



# **MOSTRA DE RECERCA JOVE DE BARCELONA**

**CURS 2012/2013**



# **MOSTRA DE RECERCA JOVE DE BARCELONA**

**CURS 2012/2013**

Aquest treball és fruit de la tasca de suport dels centres de recursos pedagògics (CRP) de Barcelona, tant en la convocatòria de les mostres de recerca de districte com en el contacte amb les escoles seleccionades.

Primera edició: juny de 2013

Edita: Institut d'Educació de l'Ajuntament de Barcelona  
[www.bcn.cat/educacio](http://www.bcn.cat/educacio)

Disseny: Cifra - [www.cifrabcn.com](http://www.cifrabcn.com)

Impressió: Tallers Gràfics Vigor

D. L.:

# SUMARI

<b>Presentació</b>	5
<b>Introducció.</b> Perquè i com fer recerca en ciències socials	6
<b>La recerca de prop</b>	
Fotografiant estels	12
Amb inquietuds socials	16
Una visió integral de l'alumne	20
<b>Índex dels treballs escollits</b>	25
<b>Ciutat Vella</b>	
Eficàcia bactericida dels gels de bany	26
L'activitat solar	27
L'alzheimer, la pèrdua del jo	28
<b>Eixample</b>	
La hora muerta, creació y análisis de una obra teatral	29
L'efecte placebo: el bitllet cap al món de la suggestió	30
Tintín al laboratori	31
<b>Sants-Montjuïc</b>	
Detecció de mentides	32
Ensuma, mira, escolta	33
Intervenció arquitectònica. Un projecte ciutadà	34
<b>Les Corts</b>	
L'experiment de Cavendish: una mesura de la constant de gravitació	35
Formació o deformació	36
gtweetmap, una eina per a la localització dels moviments socials	37
<b>Sarrià-Sant Gervasi</b>	
Proposta i experimentació d'una façana bioclimàtica per a un edifici corporatiu de vidre a la ciutat de Barcelona	38
L'oli d'oliva: font de vida. Estudi de l'efecte beneficiós de l'oli d'oliva pel que fa a les malalties cardiovasculars	39
Teresina Boronat: l'exili de l'èxit	40
<b>Gràcia</b>	
Especulació vs. inversió a la recerca de la millor opció	41
La síndrome de fatiga crònica / encefalomièlitis miàlgica	42
L'enfosquiment global	43
<b>Horta-Guinardó</b>	
Esquizofrènia. Risc de la població adolescent envers el consum de cànnabis i possible implicació de begudes energètiques	44
Optimización eléctrica ferroviaria de frenado	45
La probabilitat al casino	46
<b>Nou Barris</b>	
Cèl·lules mare i medicina regenerativa	47
Dolça temptació. Creació d'una empresa	48
Disseny i construcció d'un conjunt de llums operat amb un dispositiu programable	49
<b>Sant Andreu</b>	
Una petita societat. Anàlisi del comportament social dels ximpanzés del zoo	50
Simbiosi animal: pugons i formigues	51
<b>Sant Martí</b>	
Caminant pel passat: canvi o continuïtat?	52
Desenvolupament demogràfic i urbanístic de Sant Martí de Provençals	53
Les col·lectivititzacions d'empreses durant la guerra civil a Catalunya (1936-1939)	54
<b>Membres del jurat de la 5a Mostra</b>	55





## PRESENTACIÓ

**E**m plau presentar-vos aquesta publicació, que recull els vint-i-nou extractes dels treballs de recerca que han estat seleccionats en els fòrums dels deu districtes de la ciutat per participar en la Mostra de Recerca Jove, on podreu veure exemples diversos de com es treballa la recerca a la ciutat.

La Mostra de Recerca Jove de Barcelona, organitzada per l'Institut Municipal d'Educació de Barcelona i el Consorci d'Educació de Barcelona amb el suport de l'Institut de Cultura, esdevé el final d'un procés de treball molt important, que comença als centres educatius i finalitza a la Festa de la Ciència al Parc de la Ciutadella. Amb la Mostra es vol fer visible la tasca de recerca de l'alumnat i posar en valor la tasca pedagògica del professorat que els ha tutoritzat.

A la *Introducció* trobareu un article en què investigadors de recerca en ciències socials de la Universitat de Barcelona ens expliquen metodologies diverses que s'usen per desenvolupar treballs de recerca en ciències socials, i fan propostes i recomanacions per fer i per guiar els treballs de recerca d'aquest àmbit. A *La recerca de prop* hem recollit la veu d'alguns protagonistes dels treballs de recerca, alumnes de 4t d'ESO, de 2n de batxillerat i una tutora, que ens expliquen la seva experiència.

Enguany la Mostra de Recerca Jove de Barcelona arriba a la cinquena edició i aquest és un clar indicador de la consolidació d'aquesta iniciativa com a activitat promotora de processos de recerca en educació. Durant aquest temps s'han creat sinergies i intercanvis que han enriquit aquestes convocatòries alhora que es consolidava una metodologia rigorosa, fruit de l'expertesa compartida per moltes persones que participen com a membres dels jurats dels deu districtes i del jurat de ciutat.

Cal destacar, també, el suport que fan cada vegada més institucions i entitats de la ciutat a les mostres de districte i als treballs d'un nombre creixent d'alumnes. D'aquesta manera s'ha anat teixint una xarxa que contribueix a millorar la recerca als centres educatius de la ciutat.

Esperem haver contribuït a entendre la importància dels treballs de recerca com a culminació del procés d'aprenentatge dels joves que acaben els estudis d'educació secundària. Les competències que han adquirit quan realitzaven aquest treball els seran molt útils per afrontar el seu futur immediat, ja sigui accedir a la universitat o a d'altres formacions artístiques o tècniques.

Gerard Ardanuy

*Regidor d'Educació i Universitats de l'Ajuntament de Barcelona  
i vicepresident del Consorci d'Educació de Barcelona*



## INTRODUCCIÓ

### PERQUÈ I COM FER RECERCA EN CIÈNCIES SOCIALS

**L**es recerques en l'àmbit de les ciències socials miren de comprendre fenòmens de la societat i proporcionar, dins dels límits possibles, suggeriments per posicionar-se amb criteri davant de la realitat social i, si s'escau, per a la resolució de conflictes. D'altra banda, l'observació i l'anàlisi sistemàtica dels fenòmens observats fan possible la construcció d'arguments fonamentats i sòlids, allunyats de prejudicis i estereotips.

Hi ha diversos tipus de recerca en ciències socials. Bàsicament, aquesta es pot diferenciar segons el seu mètode d'estudi, segons la finalitat de l'estudi i segons els objectius de la recerca. D'altra banda, l'àmbit de la disciplina de referència és el que marca els punts de vista de les recerques: econòmic, polític, sociològic, històric, filosòfic, cultural, educatiu, etc.

La metodologia emprada a la recerca marcarà el tipus de resultats d'aquesta. Un possible criteri de classificació de metodologies és segons el punt de vista emprat a l'hora d'observar els fenòmens. D'aquesta manera podríem dir que hi ha dues grans metodologies: la quantitativa i la qualitativa. La primera pretén explicar la realitat observada a través de resultats numèrics, recollint en sèries de repeticions tot allò que succeeix de manera sistemàtica. Les tècniques emprades per recollir dades a nivell quantitatiu permeten determinar característiques generals de la població basant-se en l'observació de molts casos particulars. L'altra metodologia, la qualitativa, pretén descriure, comprendre i fins i tot explicar les qualitats, allò que és inquantificable, de qualsevol fenomen. Això implica descriure i analitzar molts detalls, aprofundint en la realitat estudiada. És per això que les tècniques que s'apliquen impliquen dedicar molt de temps a cada un dels casos i se sol treballar amb molt pocs. Les històries de vida, el treball etnogràfic o l'anàlisi del discurs serien exemples de tècniques de caire qualitatiu. És important tenir en compte que la mirada subjectiva de qui investiga és present tant si s'aplica metodologia quantitativa o qualitativa, per això és important que aquest sempre expliciti al màxim les tècniques emprades, les seves motivacions, els seus coneixements previs.

D'altra banda, la recerca es pot considerar bàsica o aplicada segons sigui la finalitat de l'estudi. Aquí trobem la recerca bàsica o pura, i la recerca aplicada. La bàsica sorgeix quan l'activitat està orientada a cercar nous coneixements i nous camps d'investigació, sense preocupar-se de la seva aplicació pràctica. Les investigacions clàssiques en història i geografia en són un exemple. La recerca es diu aplicada quan té com a finalitat resoldre problemes pràctics; normalment aquesta es realitza mitjançant un treball de camp i una mostra, que permeti estudiar la complexitat del fenomen amb la suficient profunditat com per poder conèixer l'origen de la situació problemàtica i proposar possibles solucions.

Si examinem la recerca des de la perspectiva dels seus objectius, la considerarem descriptiva quan es vulgui descriure una situació, un problema o un fenomen; per exemple, oferint informació sobre els tipus de serveis que ofereix una organització, les condicions de vida d'una comunitat, o alguna població o col·lectiu, les seves necessitats, etc. En canvi, hi ha estudis que volen anar més enllà de la mera descripció, i miren d'establir relacions entre dos o més aspectes, per exemple el impacte de les retallades en la desafecció professional docent i el risc d'un empitjorament de la qualitat de l'ensenyament. Un pas més el donen els estudis explicatius, que pretenen clarificar el perquè i el com existeix la relació entre dos aspectes d'una situació o fenomen. Per exemple, volen explicar perquè les retallades afecten la professionalitat docent. Per últim, trobem els estudis exploratoris, que tenen l'objectiu d'explorar alguna problemàtica de la qual sabem molt poc. Potser, aquesta última tipologia de recerca és la més adequada per a l'alumnat de l'educació secundària, ja que permet l'estudi de la seva realitat més pròxima des d'un punt de vista científic. Normalment les recerques exploratòries resulten estudis pilot, que no necessiten una mostra representativa i que

serveixen sobretot per adonar-se si val la pena seguir amb aquest estudi i el seu plantejament. A més a més, permet treballar per objectius sense la necessitat de formular una hipòtesi, que podria necessitar una formació molt més complexa que la que normalment s'arriba a acumular fins a la secundària.

La recerca com a metodologia d'aprenentatge a l'educació secundària no té la pretensió que els investigadors novells estiguin a la alçada dels professionals. En teoria, la recerca implica donar un enfocament original a una temàtica, descobrir noves relacions, realitzar petites aportacions innovadores, com també aplicar diferents tipus de tècniques i coneixements. Però a nivell de l'educació secundària, la recerca s'hauria de considerar com una pràctica més per aplicar els coneixements conceptuals i procedimentals rebuts al llarg de tota l'educació obligatòria i postobligatòria, sense pretendre fer grans contribucions a les disciplines, sinó conèixer-les com a tals. És important tenir present que utilitzar la recerca com una eina d'aprenentatge permet als alumnes entendre que tot allò que estudien, encara que es presenti com a un producte acabat i veritats inamovibles, en realitat respon a estudis basats en la mirada científica, sempre en constant construcció i renovació gràcies a l'inherent caràcter crític d'aquesta. En especial això resulta de gran utilitat per a les ciències socials, atès que se solen tractar com a àrees de coneixement menys científiques que les que provenen de les ciències pures. Per exemple, la recerca en història permet als alumnes comprovar que són les fonts d'informació, tant primàries com secundàries, les que donen sentit als diferents relats sobre els fenòmens del passat.

### **Propostes per elaborar treballs de recerca**

Per fer un bon treball de recerca cal aplicar un mètode de treball sistemàtic i seguir les diferents etapes del seu desenvolupament. Aquestes etapes són: a) l'elecció del tema i dels objectius a partir de les preguntes inicials; b) la formulació de la hipòtesi (en el cas que es decideixi fer-la), és important tenir en compte que una hipòtesi consisteix en el plantejament de la relació entre un fenomen i una explicació; c) l'estudi sobre l'estat de la qüestió, és a dir, fer una recerca sobre la bibliografia o literatura científica que existeix entorn al tema que es vol estudiar; d) la selecció de la metodologia; e) la redacció d'un guió que permeti clarificar les idees i el que es vol dir; f) la recerca i l'anàlisi de fonts d'informació (materials o immaterials, com podria ser relats de persones); g) l'execució del treball de camp (en el cas que aquest sigui necessari); h) la redacció del treball, incloent-hi les conclusions i, finalment; i) la defensa oral.

És important que el tema objecte d'estudi estigui molt motivat per uns interessos personals, atès que qualsevol treball de recerca implica moltíssimes hores de treball. Escollir temes basats en la realitat social, familiar i cultural, sol resultar una aposta segura per la proximitat del tema a la realitat de l'investigador, sobretot si hi ha alguna problemàtica que aquest vulgui ajudar a resoldre d'alguna manera. A banda de la temàtica, el treball de recerca implica estudiar en profunditat i, per tant, es recomanable que el tutor del treball estigui familiaritzat amb aquesta, i, encara més important, amb la metodologia de treball i les tècniques de recerca escollides. Només d'aquesta manera el professorat podrà oferir la guia que requereix l'aprenentatge de l'estudiant.

A l'inici del treball final, és important que l'alumnat emmarqui el fenomen que estudiï dins del context social en què es produeix o es va produir. Per exemple, si volguéssim estudiar els efectes de les retallades en la qualitat professional docent, a banda de fer entrevistes a professors de diferents col·legis preguntant sobre les seves experiències i punts de vista, seria aconsellable explicar el clima polític europeu de restricció, com també fer una comparativa amb les polítiques del Nord d'Europa, tenint cura d'utilitzar fonts d'informació que considerin diferents punts de vista, sense la pretensió de ser exhaustius. Dins d'aquest apartat, on es justifica i contextualitza el tema de la recerca, és aconsellable explicar les raons personals que han motivat l'elecció del tema, per posar en evidència el possible biaix introduït per qui realitza la recerca.





En una segona fase, en un nivell de recerca avançat, es demanaria explicitar el marc teòric que avala la recerca, tot explicant els diferents punts de vista que la fonamenta a nivell teòric. Per la seva complexitat i pel nivell de feina que implica, aquest és un punt que no cal que es tracti a secundària. En canvi, sí que es important que els alumnes de batxillerat que realitzin el treball de recerca treballin el que s'anomena *estat de la qüestió* o *estat de l'art*. Aquí és on s'expliciten les recerques que ja existeixen sobre la temàtica que es vol estudiar, tot justificant on s'emmarca la recerca a nivell acadèmic. En aquesta part, s'han d'organitzar i classificar les pròpies lectures per establir els objectius de la recerca: el buit que volem omplir, la nova informació que es vol aportar, o la tipologia de relacions que es poden fer entre diferents aspectes. Seguint amb l'exemple anterior, s'haurien de veure si existeixen estudis sobre si el professorat ha notat un canvi en l'educació des de les retallades, i si això ha afectat la seva pràctica docent (preparació de les classes, falta de recursos materials, falta de professorat per atendre la diversitat del aula, etc.). Finalment, tenint en compte tot l'anterior, s'han de plantejar els objectius de investigació. Les conclusions han d'estar lligades als objectius de la recerca, donant sentit a la globalitat d'aquesta.

Un cop decidit el tema i el que volem saber exactament, s'ha de pensar sobre les vies per les quals es vol rebre la informació amb la qual es nodrirà la recerca. Tant la metodologia com les tècniques d'investigació és el pas que donarà sentit a tota la recerca. Segons la metodologia emprada sabrem algunes coses en compte d'unes altres. Si es decideix fer una recerca quantitativa, el professor ha de saber guiar l'alumnat en la cerca de la millor tècnica de recerca pensant en els punts forts i febles de cada tècnica. Per exemple, si es decideix fer un qüestionari, s'ha de saber que es necessiten instruments d'estadística i *software* que ajudin a comptabilitzar i organitzar la informació obtinguda. L'aplicació de qüestionaris permet obtenir moltes dades de manera relativament ràpida, però per contra, no permeten aprofundir en l'observació del fenomen. Sobre la manera d'aplicar els qüestionaris, val a dir que avui dia es poden realitzar *online*, es pot obtenir informació de tota persona que tingui connexió a internet i estigui disposada a contestar-ho, independentment de la seva ubicació.

### **Tècniques d'investigació**

Si es planteja un estudi que doni informació més detallada i profunda, hauríem de disminuir la mostra o número d'individus dels quals volem obtenir informació. Les entrevistes, el treball de camp etnogràfic, els grups de discussió o l'anàlisi documental, són exemples de tècniques d'investigació que permeten obtenir informació molt acurada sobre el tema que es vol tractar. És important que cadascuna d'aquestes tècniques té les seves peculiaritats, que cal conèixer si es volen aplicar amb rigor. Per sort, hi ha molts manuals que permeten endinsar-se en el seu coneixement, donant suport el treball de tot aquell qui vulgui investigar o tutoritzar un treball.

Tant en la recerca quantitativa com en la qualitativa la recopilació de la informació i la seva anàlisi crítica haurien d'assumir el paper central de l'estudi. Tant si es planteja una metodologia quantitativa com una qualitativa, la mostra no cal que sigui molt extensa. Encara que sigui més aviat petita, i per tant no representativa, desvetlla tendències, semblances i diferències dels fenòmens socials i de les actituds dels individus com a part d'un grup. Això ja té un valor intrínsec, així com validesa, sempre i quan tinguin coherència i s'hagin realitzat amb honestat i eticitat.

Sempre seria més adequat combinar eines d'anàlisi crítica de documentació bàsica històrica o geogràfica, amb el disseny dels qüestionaris o entrevistes. Si la recerca és només sobre documentació bibliogràfica, és evident que no hi haurà treball de camp. Tot i que sembla més senzilla, en realitat és molt més complicada i es necessita un alt grau de coneixements, un bon bagatge teòric i una bona capacitat reflexiva i crítica. Moltes vegades assistim a recerques històriques, per exemple, on les fonts orals ocupen un paper anecdòtic i es reporten només en els annexos.

Una vegada que ja s'ha obtingut la informació, qui investiga ha de ser capaç de codificar la informació obtinguda de forma sistemàtica. Per fer això, per exemple, s'han de elaborar fitxes

de buidatge de la documentació analitzada, descriure el contingut i fer l'anàlisi crítica. En el cas que la informació s'hagi recollit de qüestionaris, es poden fer taules numèriques que permetin realitzar càlculs estadístics, encara que siguin solament descriptius. Si s'han realitzat entrevistes o grups de discussió, s'hauria de fer l'anàlisi del discurs o del contingut.

Finalment, un cop analitzada tota la informació, s'han de redactar les conclusions, tot considerant les preguntes i els objectius inicials, les lectures realitzades sobre la bibliografia relacionada amb el tema de la recerca, i el buidatge de la informació obtinguda de les fonts d'informació. Amb tota aquesta informació, la persona que investigui anirà redactant les seves conclusions, validant, o no, la hipòtesi en el cas que l'hagi postulada.

També es vol recordar la importància de l'exposició del treball d'investigació, perquè és una manera d'acostumar l'alumnat a reflexionar sobre la pròpia recerca, considerant els seus punts febles i els punts forts, les coses que es podrien millorar, les dificultats i les possibles orientacions futures. L'acte de preparar i realitzar la presentació es pot entendre com una mena de ritual de pas on qui exposa pren realment consciència de tot allò que ha estat aprenent, i de tot allò que ha llegit i investigat. D'altra banda, amb la presentació l'investigador demostra que ha après a classificar de forma crítica la informació i/o recollida de dades, i que en sap oferir una interpretació raonada.

Per la seva banda, el professorat haurà d'acompanyar l'alumnat en tot el procés de recerca. És important que el tutor o tutora d'un treball de recerca orienti sobre la millor manera de resoldre els interrogants inicials dels alumnes, i ajudi a sistematitzar la informació obtinguda i a reflexionar-hi.

**«Fer recerca a partir d'una hipòtesi no és imprescindible.  
Es pot plantejar una recerca a partir d'objectius molt  
específics, que donin sentit a la nostra pregunta inicial.»**

Concloem aquest article sobre la recerca en ciències socials amb algunes recomanacions. Per començar, tornem a repetir que fer recerca a partir d'una hipòtesi no és imprescindible. Es pot plantejar una recerca a partir d'objectius molt específics, que donin sentit a la nostra pregunta inicial. Tot i que encara és un tema debatut en el cercle acadèmic, des de la introducció de l'etnografia i altres mètodes de recollida de dades de tipologia qualitativa, les hipòtesis podrien arribar a ser les conclusions de la recerca. Aquesta és la manera perseguida en les recerques exploratòries, quan es tracta d'analitzar fenòmens dels quals sabem ben poc, i que encara no podem relacionar-ho amb altres aspectes o no els podem explicar.

En segon lloc, volem fer èmfasi que l'acte d'investigar no té res a veure amb tallar i enganxar informació provinent de llibres o internet. Això no té res a veure amb la ciència. Les wikipèdies serveixen per tenir una idea general del tema, i tenen la mateixa funció dels llibres de text o les enciclopèdies. S'ha de saber cercar la informació utilitzant diferents tipologies de fonts d'informació, sempre i quan aquestes estiguin a l'abast dels alumnes. Com més concret sigui el tema a tractar, més ajustada serà la lectura. No s'ha de llegir tot, i no tot serveix. I tan important és llegir com reflexionar i donar diferents punts de vista sobre la informació recollida i llegida.

La curiositat és una característica innata en la humanitat, i la recerca és la manera que ens orienta en la resolució de les nostres preguntes. No hem d'oblidar que, per petita que sigui, una recerca és un procés seriós i necessari per cercar respostes i obtenir nous coneixements.

Ilaria Bellatti i Josué Molina

*Investigadors de recerca en ciències socials de la Universitat de Barcelona. Facultat de Formació del Professorat. Departament de Didàctica de les Ciències Socials*





## LA RECERCA DE PROP

Hem escollit dos treballs de recerca, un de quart d'ESO i un de batxillerat, per fer-hi una mirada de prop. També hem entrevistat una tutora per donar a conèixer la tasca que aquests docents realitzen amb els estudiants durant el procés d'elaboració del treball de recerca. Hem estat al costat dels alumnes, els tutors i les famílies, per viure tot el procés i poder copsar les angoixes i les alegries que acompanyen cada treball.

Textos i fotografies: Mariana Cantero i Helena Mullor





## FOTOGRAFIANT ESTELS

**4t d'ESO Institut Sant Andreu**

**Nom del treball:** Fotografia astronòmica amb Lego

**Alumnes:** Alba Cuevas, Maribel Amador, Marc Ruiz, Esteban Martínez, Eloi Cantos, Alejandro Borrego, Ainoa Blaya, Laia Pedreño, Clàudia Sánchez, Sergio Suárez, Laura Juan, Sonia Valiño

**Tutor:** Joan Pedroche

**A** mesura que van arribant a l'aula de tecnologia, els alumnes s'asseuen i es van posant a treballar. No hi són tots: dels 12 nois i noies que participen en el projecte de recerca aquesta tarda només n'han vingut set. L'institut fa jornada intensiva i estan fora de l'horari lectiu, però a principis de juny han de presentar-lo davant d'un tribunal i van justos de temps, així que han de treure estones d'on puguin per avançar-lo.

Tot i que al principi de curs les seves motivacions i interessos van ser molt diversos a l'hora de triar aquesta optativa del projecte de recerca de quart d'ESO, ara mateix tots semblen compartir el mateix punt de motivació i entusiasme pel tema. S'han abocat en treballar per assegurar que el seu projecte de recerca funcioni amb èxit: un robot construït amb Lego que fa fotografia astronòmica. En concret, és un vehicle que porta una càmera integrada i l'estan programant perquè faci un recorregut pel terrat de l'institut tota una nit, seguint tres punts concrets marcats, en els quals farà diverses fotos del cel en unes hores determinades.

Avui han de fer proves per comprovar que el vehicle fa amb èxit els desplaçaments del recorregut que ells han programat. Si funciona, encara hauran de solucionar alguns altres problemes. Un d'ells és l'angle fix d'enfocament que té ara la càmera, aproximadament d'uns





**És un vehicle que porta una càmera integrada i l'estan programant perquè faci un recorregut pel terrat de l'institut tota una nit, seguint tres punts concrets marcats.**

65 graus. Un professor de l'institut que fa una assignatura d'astronomia i els ha assessorat amb aquest tema els hi ha fet veure que tindran problemes amb l'angle actual, perquè en el punt del cel que enfoca ara no hi ha constel·lacions o estels interessants. Hauria de tenir un angle més baix. "Llavors, com que el terrat no és prou alt i tenim edificis al costat amb antenes, potser haurem de retrocedir o canviar el recorregut", diu un dels nois del grup. "I li arribarà més contaminació lumínica", comenta un altre. "Això es pot arreglar amb l'ISO", diu una altra noia, "calculant la quantitat de llum que entra al sensor".

Amb ells es troba el tutor del projecte i professor de tecnologia del centre, Joan Pedroche, que és el tercer curs que fa el projecte de recerca amb el material de robòtica de Lego a l'optativa de quart d'ESO de l'Institut Sant Andreu. Explica que els kits d'aquest material que s'hi utilitzen van arribar al centre a través del Consorci d'Educació, que els ofereix als instituts de secundària i centres de primària que ho sol·licitin per un temps determinat. "És un material boníssim per a treballar per projectes, que desperta molta curiositat en els alumnes. I de fet de Lego tothom n'ha tingut o el coneix ... A més, els robots són un tema molt atractiu, que es mou, llegeix dades, les interpreta, que té motors..."

El Joan ha dividit la seva assignatura optativa del projecte de recerca en tres parts diferents que es desenvolupen al llarg dels tres trimestres del curs. En el primer trimestre el projecte se centra en la iniciació a la robòtica amb el material de robòtica Lego, perquè els alumnes coneguin els seus recursos i el seu funcionament i comencin a fer petites programacions. “Treballen en grups de tres o quatre, a través d’un programari que proposa uns tutorials i a partir d’aquí coneixen el recurs, la seva interacció amb el medi, els sensors, se’ls proposen uns exercicis que van fent, seguir una línia, detectar un objecte... Munten un vehicle molt bàsic i poc a poc li van afegint components i petites accions”.

En el segon trimestre, per grups, van muntar un robot amb l’objectiu que fes una lluita de sumo japonès. “És una activitat lúdica que els permet aplicar allò que han après el primer trimestre... Han de fer fóra dels seus límits d’una taula de fusta al robot rival, programant-lo



**Mentre uns s’han dedicat a la programació o el muntatge del vehicle, els altres han estat treballant amb un programari virtual d’astronomia, *Stellarium*, per conèixer el cel que es trobaran i descobrir les condicions més favorables per fer les fotos.**

perquè el detecti i sigui capaç de fer-ho... Pensant en estratègies d’atac i de defensa”.

El tercer trimestre els alumnes han de treballar ja pròpiament el projecte de recerca amb el coneixements que han adquirit els primers dos trimestres. “Han de crear un robot que ha d’interactuar amb alguna cosa, que faci alguna cosa més enllà de programar uns moviments o detectar una pilota. Es planteja un treball de recerca que potencia tota una sèrie d’habilitats”. En el cas concret d’aquest grup d’alumnes, tot i l’engrescament actual, el tutor confessa que en aquest punt va costar una mica arrancar el projecte de recerca. De fet, la idea original del treball de recerca va sortir d’ell mateix.

Per Joan Pedroche, el principal problema amb què s’han trobat amb el projecte de recerca és el poc temps que tenen per a dedicar-s’hi: “Aquest curs ens han reduït una hora i només comptem amb una hora a la setmana, els dilluns, amb la mala sort que la majoria de festius cauen justament en dilluns... I ha costat avançar amb la programació.”

El tutor destaca que el projecte de recerca els planteja una manera diferent de treballar. “Intento potenciar la seva autonomia, que aprenguin a buscar la informació, a anar més enllà, a que s’ajudin entre ells, a que treballin en equip... Hi ha molts més avantatges que en una assignatura curricular ordinària. També es fa en un espai diferent a l’aula... A quart d’ESO encara no tenen capacitat per organitzar-se per ells mateixos de forma eficient però

els estem donant les bases del que serà el futur treball de recerca al batxillerat. Treballen per projectes, fent processos que es van avaluant a mesura que van avançant. I alhora hi ha altres processos paral·lels que estan fent altres companys i companyes i que depenen del seu treball. És un treball en equip, nombrós, al qual no estan acostumats, amb tasques interdependents....”.

Per la seva part, els alumnes coincideixen en valorar molt positivament haver participat en aquest projecte. “Aprendre a muntar un robot i programació ha estat molt interessant. Mai ens haguéssim imaginat que podríem fer-ho. Ens han donat la oportunitat de fer això amb poca experiència. No és fàcil i la veritat es que ens han ajudat molt.... Tenint en compte que és LEGO, ens pensàvem que seria més limitat”.

Tot i que 12 és un número força gran d'alumnes per treballar plegats, expliquen que, a més, s'entenen molt bé i no han sorgit grans problemes en aquest sentit. “Ens coneixem bastant, ja hem treballat en grup abans”.

De fet, els 12 alumnes han estat treballant en el projecte en petits grups de dos o tres persones, seguint els seus propis interessos. Mentre uns s'han dedicat a la programació o el muntatge del vehicle, els altres han estat treballant amb un programari virtual d'astronomia, *Stellarium*, per conèixer el cel que es trobaran i descobrir les condicions més favorables per fer les fotos. Un altre grup s'ha ocupat dels paràmetres fotogràfics i ha estat estudiant la configuració de la càmera per conèixer les millors condicions d'enfocament, de profunditat de camp...

Quan es pregunta als alumnes què és el que els ha costat més d'aquest projecte, tots coincideixen en la mateixa cosa: la programació. “Pensar, sobretot, en com s'ha de moure el robot”. Però també, afegeixen, com s'ha hagut de crear l'estructura que sustenta la càmera, sobretot pel seu pes. “Fer-ho perquè el robot la pugui aguantar i desplaçar-se i fer girs sense que caigui”. En aquest sentit, primer van assajar amb un sol robot i van veure que no tenia prou força per arrossegar l'estructura amb la càmera. Llavors vam decidir incorporar-hi un segon robot, i ara el vehicle s'aguanta sobre quatre rodes motrius, de manera que un robot controla la part esquerra i un altre la dreta. Tot això ha afegit complexitat al procés, perquè es tracta de dos programes coordinats en el temps.

A més de l'angle fix d'enfocament que té ara la càmera del vehicle, un altre dels problemes amb què s'han trobat i estan intentant solucionar en aquests moments és com activar el disparador de la càmera. El disparador ha de ser accionat per un braç del vehicle i la fricció amb el botó de la càmera no funciona, perquè no té prou força i rellesca, probablement perquè la posició encara no està prou calibrada.

Per la seva banda, també el grup que treballa amb el programa *Stellarium* ha tingut dificultats per trobar les coordenades exactes del terrat de l'institut. Per sort, compta amb l'assessorament del professor de l'assignatura d'astronomia, que els ha donat unes nocions bàsiques per entendre quines són les condicions més favorables per fer fotografia nocturna el mes de maig, quines constel·lacions poden veure, quin es el millor angle...

Avui, el Joan Pedroche i els seus set alumnes han pujat al terrat i han pogut comprovar, amb emoció, que el vehicle fa el recorregut que han programat amb èxit. Però encara queda camí per fer: “Ara haurem de fer proves nocturnes per enfocar manualment i fixar els paràmetres fotogràfics per tenir possibilitats d'èxit. Haurem de fer la prova una nit amb poca lluna i pocs núvols...”, explica.

Un dels nois del grup, pensatiu, apunta: “Us imagineu que no ens en sortim amb les fotos, després de tot el treball que fem, ara que funciona el robot, que està ben programat?”





## AMB INQUIETUDS SOCIALS

**2n de batxillerat Institut Narcís Monturiol**

**Nom del treball** Estudi dels resultats electorals al districte d'Horta-Guinardó (1977-2011)

**Alumnes** Marc López i Mateo Sesma

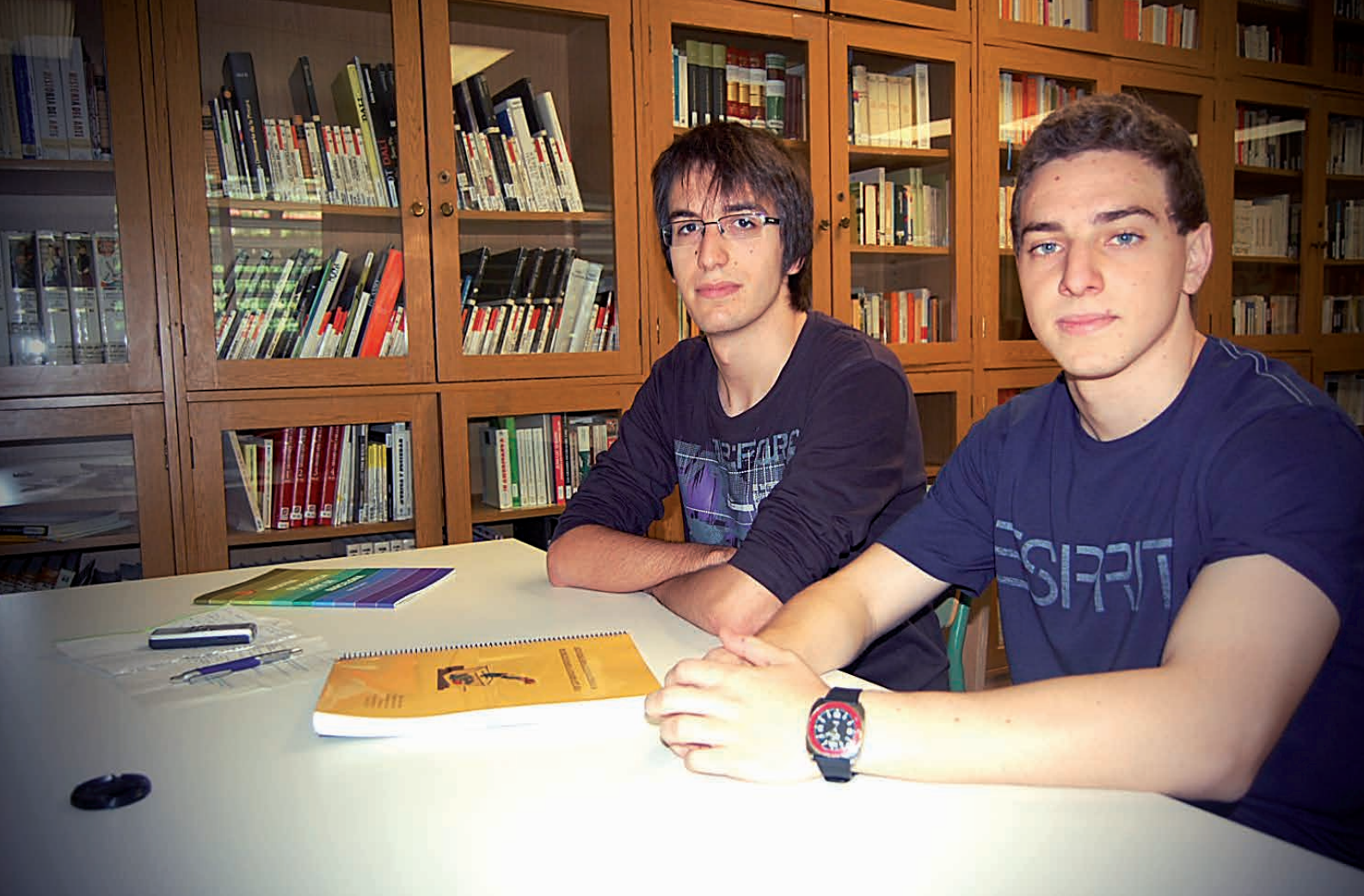
**Tutor** Manel Vicente

**M**arc i Mateo, 18 i 17 anys respectivament, han viscut al barri d'Horta tota la vida. I tot i fer diferents batxillerats (Marc fa el social i Mateo l'humanístic), han trobat un punt en comú que els fa coincidir: tots dos estan interessats pels temes socials, els agrada conèixer l'entorn pròxim, els atrau saber què pensaven els veïns que, abans que ells, van trepitjar els carrers amb pendent del seu barri.

Amb aquestes inquietuds, quan els van encarregar un treball de recerca van saber de seguida que l'opció que escollirien seria la d'analitzar els resultats electorals del seu districte, Horta-Guinardó, des de les primeres eleccions democràtiques fins a l'actualitat, un tema que els atreïa. “La sociologia i la història ens interessen a tots dos”, diu en Marc, que té planificat fer Economia a la Pompeu Fabra, mentre que Mateo ha escollit estudiar Traducció i interpretació a la mateixa universitat. “Aquest treball va ser proposta del professorat. Ells ens van proposar una llista de treballs i nosaltres vam escollir entre els que s'adequaven més als nostres coneixements i gustos”, explica en Marc.

Per portar a terme la seva investigació, els nois van dibuixar en primer lloc un context del districte, una mena de fotografia on van aprofundir sobre les característiques sociològiques





**Per portar a terme la seva investigació, els nois van dibuixar en primer lloc un context del districte, una mena de fotografia on van aprofundir sobre les característiques sociològiques de la població.**

de la població, com ara renda, educació, origen; una vegada fet aquest esbós, van comparar les dades resultants amb la resta de Barcelona.

En el procés de recerca de dades Marc i Mateo van haver de recórrer a diferents fonts, seleccionar la informació, remenar arxius. “El tutor ens va guiar amb les fonts d’informació; ens va ajudar bastant, la veritat. El nostre treball tracta de l’evolució dels resultats electorals des del 1977, any de les primeres eleccions democràtiques, per la qual cosa vam haver de recórrer a diferents pàgines webs d’estadístiques oficials i a publicacions de l’Ajuntament de Barcelona, per trobar dades”, relata en Mateo.

Una vegada establerta la metodologia, el context sociològic i amb les dades a la mà, el següent pas que van haver d’afrontar en Marc i en Mateo va ser concentrar-se en els resultats electorals. “Vam recollir totes les dades i les vam presentar en taules i en gràfics per partits, per tal d’analitzar l’evolució del vot. Llavors, vam comparar les dades del districte amb Barcelona per les eleccions locals; amb els resultats de les autonòmiques vam comparar Barcelona i Catalunya, i a les generals Barcelona, Catalunya i Espanya per analitzar les diferències. Després vam presentar els resultats en diferents tipus de gràfics”,



**Un cop tenien tots els resultats, Marc i Mateo van relacionar aquestes dades amb les característiques sociològiques del barri que havien marcat al començament de la feina, per tal d'extreure'n conclusions.**

explica el Marc. Un cop tenien tots els resultats, Marc i Mateo van relacionar aquestes dades amb les característiques sociològiques del barri que havien marcat al començament de la feina, per tal d'extreure'n conclusions. “Vam arribar a la conclusió que l'electorat a Catalunya és majoritàriament d'esquerres.

Al nostre districte en particular, l'esquerra té més importància que a Barcelona i Catalunya”, explica en Marc. “Aquest fet el vam relacionar amb el fet que el nivell de renda i estudis és inferior, són barris obrers i que voten esquerres. Vam entendre això després de veure que es donava la circumstància que els barris on la renda era més alta, l'esquerra baixava”, afegeix en Mateo. “Vam comparar Barcelona en general, i després el nostre districte per barris.

Ens vam adonar que hi ha barris com ara la Font d'en Fargas, la Vall d'Hebron o el Guinardó, que tenen una renda i uns estudis més elevats i voten més a dretes, als conservadors. En canvi, barris com Sant Genís o la Teixonera voten més PSC, ICV i ERC”, acaba d'explicar en Marc.

La primera impressió és que el treball els ha permès conèixer millor l'entorn, el seu districte i el barri, però això no és tot. “A nivell de política, hem après que no és el mateix votar per alcalde d’una ciutat o per president; el vot canvia molt segons el moment en el quals ens trobem i el tipus d’elecció. També hem millorat el nostre mètode de treball i el fet de conèixer millor el barri ens va agradar molt, perquè de fet és una de les causes per les quals vam escollir aquest tema i no un altre”, diu en Marc, mentre que Mateo afegeix: “És el treball més important que hem fet fins ara i crec que la metodologia ens servirà per fer-ne qualsevol altre”.

Finalment, quan se’ls pregunta si darrera de l’elecció del tema del treball hi ha un interès per la política, tots dos somriuen. “Sí, és una de les raons per les quals vam escollir fer aquest treball. Tot i així, vam intentar presentar els resultats objectivament, sense interpretacions ideològiques. I vam tenir un 10 de nota final”, somriuen.





## UNA VISIÓ INTEGRAL DE L'ALUMNE

**Mònica Miralles**, tutora i professora de l'aula d'acollida

**L**a Mònica Miralles va tenir clar des de petita que es volia dedicar a la docència. Amant de la literatura i filòloga de formació, la Mònica transmet, com aquelles persones que són apassionades pel que fan, una forta motivació. “Per a mi és molt vocacional la meva feina. Vaig fer el Curs d’adaptació pedagògica (CAP), em vaig apuntar a la llista d’interins i vaig acabar treballant a l’aula d’acollida, on encara hi sóc, fa 10 cursos. També treballo com a tutora”, diu la Mònica, que porta ja 10 anys a l’INS Joan Coromines.

Gairebé abans de començar l’entrevista, la Mònica explica que no concep la seva feina de professora sense una visió integral de l’alumne. “No és això de dir, et dono coneixements i prou. És impossible. Som com un entrenador personal, hem de tenir en compte l’educació emocional, i això també és molt important per al treball de recerca, perquè estan en un curs dur, tenen molta feina, i llavors és clau ordenar els coneixements. A més, aquest institut vénen nanos de famílies que no tenen gaires diners, de vegades de famílies desestructurades, i llavors s’ha de treballar força la tutoria”, valora.



**“Les noves tecnologies no són el futur, són el present; però si tu fas una classe sense contingut, per més que facis servir la millor tecnologia no aconseguiràs un bon resultat.”**

El fet de concebre a l'alumne des d'un punt de vista integral fa que el docent hagi d'estar preparat per gestionar diferents situacions, com també ha d'ajudar als seus alumnes a gestionar diverses fites.

El curs passat, la Mònica va treballar com a tutora de dues noies que tenien interès en el món audiovisual. “Un dia em van proposar portar-les el treball de recerca, que estava enmarcat en aquest camp. Hi vaig accedir i van començar a treballar plegades: jo els hi vaig proposar fer un curt i vaig buscar bibliografia i recursos per ajudar-les a documentar-se i així vam emprendre la feina”, relata.

Mentrestant, les alumnes van llegir sobre com fer un curtmètratge, van visionar molts curts i van parlar amb un altre professor perquè les assessorés en la part més tècnica, que la Mònica no coneixia gaire. “Després, al moment de rodar, elles van ser força autònomes, encara que les vam ajudar a buscar programes específics per a l'edició de vídeo. I vam estar tot l'estiu treballant”, comenta.





**“Som com un entrenador personal, hem de tenir en compte l'educació emocional, i això també és molt important per al treball de recerca.”**

Les noies, adolescents, van escollir un tema d'acord amb la seva edat. “El guió el van construir agafant tres perfils diferents d'adolescents, amb els quals van fer tres personatges, tres estereotips. Hi havia el noi *empollón*, la noia a la qual li agrada la festa i un tercer noi rebel, que passa de tot. Però el curt reflecteix que tots tres tenen molt més en comú del que es pensen: tenen aquest tipus d'actitud per un tema d'autoestima, emocional. Llavors, aquesta problemàtica fa que es connectin a la xarxa, però sense saber que són ells. Es parlen via Internet i al final queden per veure's, però un d'ells té un accident i mor. El missatge serveix per reflexionar sobre la manera de relacionar-se amb si mateixos i amb la resta, i en la importància de gaudir de la vida”, explica.

Des de la seva perspectiva pedagògica, la Mònica va treballar amb les noies amb l'objectiu principal que puguin assolir les seves fites educatives, per la qual cosa va intentar ajudar-les perquè els seus siguin objectius viables, factibles. “Les noves tecnologies no són el futur, són el present; però si tu fas una classe sense contingut, per més que facis servir la millor

tecnologia no aconseguiràs un bon resultat. L'essència són el professor i les alumnes; la resta són recursos que s'han d'utilitzar però en relació a un objectiu", diu.

Després de fer el procés d'acompanyament a les noies i des d'un punt de vista de recerca, la Mònica creu que és molt important que els *nanos* aprenguin no només a buscar informació, sinó a saber destriar-la, contrastar-la, triar d'una manera crítica què s'inclou a un treball. També és molt important tenir clar l'objectiu pel qual es treballa, per la qual cosa creu que la tutoria és clau. "Saber què es vol dir i com es dirà, l'estructura, també és una cosa que m'interessa treballar, que sàpiguen crear un discurs amb un començament, un nus i un desenllaç, com una mena de narració coherent", afegeix.

Com a retruc i després de portar aquesta tutoria, la Mònica reconeix que va acabar aprenent a fer curts, tal com les seves alumnes. "Elles van veure que en grup les coses es fan millor, que no hem de pensar que no podem superar-nos. Fer un curt és una feina que té certa dificultat i elles se'n van ensortir. A més, dóna molta satisfacció personal el fet de poder veure com tot aquest projecte va acabar tenint un sentit i materialitzant-se", reflexiona. Ara, la Mònica fa servir el curt per continuar treballant amb els seus alumnes d'altres cursos. I el curt també s'ha projectat a l'institut, amb els pares, els professors i els alumnes de públic.

Aquest any la Mònica porta l'aula d'acollida amb l'ajut de diferents alumnes que també volen encaminar la seva carrera professional cap a la docència i que li donen un cop de mà amb els nens que hi atén. Potser algun dia ells, tal com fa ara la Mònica, seran apassionats per la docència.





# ÍNDEX DE TREBALLS

EFICÀCIA BACTERICIDA DELS GELS DE BANY	26
L'ACTIVITAT SOLAR	27
L'ALZHEIMER, LA PÈRDUA DEL JO	28
LA HORA MUERTA, CREACIÓN Y ANÁLISIS DE UNA OBRA TEATRAL	29
L'EFFECTE PLACEBO: EL BITLLET CAP AL MÓN DE LA SUGGESTIÓ	30
TINTÍN AL LABORATORI	31
DETECCIÓ DE MENTIDES	32
ENSUMA, MIRA, ESCOLTA	33
INTERVENCIÓ ARQUITECTÒNICA. UN PROJECTE CIUTADÀ	34
L'EXPERIMENT DE CAVENDISH: UNA MESURA DE LA CONSTANT DE GRAVITACIÓ	35
FORMACIÓ O DEFORMACIÓ	36
GTWEETMAP, UNA EINA PER A LA LOCALITZACIÓ DELS MOVIMENTS SOCIALS	37
PROPOSTA I EXPERIMENTACIÓ D'UNA FAÇANA BIOCLIMÀTICA PER A UN EDIFICI CORPORATIU DE VIDRE A LA CIUTAT DE BARCELONA	38
L'OLI D'OLIVA: FONT DE VIDA. ESTUDI DE L'EFFECTE BENEFICIÓS DE L'OLI D'OLIVA PEL QUE FA A LES MALALTIES CARDIOVASCULARS	39
TERESINA BORONAT: L'EXILI DE L'ÈXIT	40
ESPECULACIÓ VS. INVERSIÓ A LA RECERCA DE LA MILLOR OPCIO	41
LA SÍNDROME DE FATIGA CRÒNICA / ENCEFALOMIELITIS MIÀLGICA	42
L'ENFOSQUIMENT GLOBAL	43
ESQUIZOFRÈNIA. RISC DE LA POBLACIÓ ADOLESCENT ENVERS EL CONSUM DE CÀNNABIS I POSSIBLE IMPLICACIÓ DE BEGUDES ENERGÈTIQUES	44
OPTIMIZACIÓ ELÉCTRICA FERROVIARIA DE FRENADO	45
LA PROBABILITAT AL CASINO	46
CÈL·LULES MARE I MEDICINA REGENERATIVA	47
DOLÇA TEMPTACIÓ. CREACIÓ D'UNA EMPRESA	48
DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN CONJUNT DE LLUMS OPERAT AMB UN DISPOSITIU PROGRAMABLE	49
UNA PETITAT SOCIETAT. ANÀLISI DEL COMPORTAMENT SOCIAL DELS XIMPAZÉS DEL ZOO	50
SIMBIOSI ANIMAL: PUGONS I FORMIGUES	51
CAMINANT PEL PASSAT: CANVI O CONTINUÏTAT?	52
DESENVOLUPAMENT DEMOGRÀFIC I URBANÍSTIC DE SANT MARTÍ DE PROVENÇALS	53
LES COL·LECTIVITZACIONS D'EMPRESES DURANT LA GUERRA CIVIL A CATALUNYA (1936-1939)	54



## EFICÀCIA BACTERICIDA DELS GELS DE BANY

**Institut Joan Salvat-Papasseit**  
**Districte Ciutat Vella**

**Autor** Xavier Cenzano Ruíz  
**Tutor** José Antonio Torrecillas Alías  
**Matèria** Biologia  
**Tipus de material elaborat** Dossier i presentació multimèdia

### Idea inicial

Durant l'estudi del tema de microbiologia de 2n de batxillerat, i en concret a l'estudiar diferents malalties de la pell produïdes per bacteris, ens vàrem plantejar si els gels de bany tenien capacitat per matar aquests microorganismes. A partir d'aquí vàrem decidir dissenyar una investigació experimental que permetés:

1. Conèixer si els gels de bany tenen efecte bactericida sobre diferents espècies de bacteris.
2. Comprovar si hi ha diferències, pel que fa a la possible acció bactericida, entre algunes marques comercials de gels de bany.

### Procés d'elaboració

- Estudi bibliogràfic de recerca en relació amb la metodologia de treball en un laboratori de microbiologia.
- Treball de camp: elecció de gels de bany i estudi de preus en diferents establiments.
- Treball experimental de laboratori: manipulació i cultiu de bacteris. Creixement de quatre bacteris diferents en medis de cultiu en presència dels gels. Comprovació de l'acció bactericida dels gels de bany basant-nos en la presència i quantificació de la zona d'inhibició de creixement bacterià.
- Fonts consultades: bibliografia del centre, biblioteca i webgrafia.

### Conclusions

- Tots els gels de bany estudiats presenten efecte bactericida.
- Els tres gels de marques blanques analitzats presenten major eficàcia bactericida, tant bruta com neta, que els gels de marques registrades.
- El gel amb major eficàcia bruta (major superfície d'inhibició del creixement bacterià) és el gel de la marca Dia.
- El gel amb major eficàcia neta (major superfície d'inhibició del creixement bacterià en relació amb el seu preu) és el gel de la marca Eroski.
- Els resultats d'aquesta investigació fan referència exclusivament a l'efecte bactericida dels gels, i no a la seva qualitat com a gel de bany, ja que aquests productes tenen d'altres efectes sobre la pell.



## L'ACTIVITAT SOLAR

**Escola Pia Sant Antoni**  
**Districte Ciutat Vella**

**Autor** Ricard Grèbol Jiménez

**Tutor** Miquel Nadal

**Matèria** Física i astronomia

**Tipus de material elaborat** Plantilles, gràfics i dades a partir d'observacions solars amb telescopi

### Idea inicial

La idea principal era fer un seguiment de les taques solars amb un telescopi per tal de determinar el nombre de *wolf*, un mètode que ens indica l'activitat solar. Així, es podria esbrinar en quin període del cicle solar estem i l'activitat solar corresponent, comparant amb dades d'altres anys i fonts. Una altra idea era saber si es podia fer una observació rigorosa a partir d'un instrumental no gaire precís, comprovant així si era possible que observadors anteriors amb telescopis menys eficaços que els actuals fessin observacions acurades. Finalment s'ha volgut estudiar els efectes que pot tenir l'activitat solar a la Terra.

### Procés d'elaboració

En la part pràctica d'aquest treball la metodologia emprada per tal d'aconseguir les dades suficients per obtenir gràfics i conclusions, ha estat l'observació del Sol a través d'un telescopi i un filtre. S'ha observat durant sis mesos, sempre que hi ha hagut condicions propícies, i s'ha elaborat una plantilla amb un dibuix de les taques registrades. Després, s'ha recollit la informació necessària per classificar aquestes taques i l'activitat solar que es produeix. A partir de totes aquestes dades s'han pogut fer gràfics mostrant l'evolució de l'activitat solar durant aquest període. En la part pràctica també s'ha explicat com s'ha de fer una observació solar completa amb un telescopi senzill i s'han estudiat les conseqüències de les tempestes solars i de l'activitat solar a curt i llarg termini. S'ha explicat de manera resumida què és el Sol i els fenòmens que s'hi produeixen.

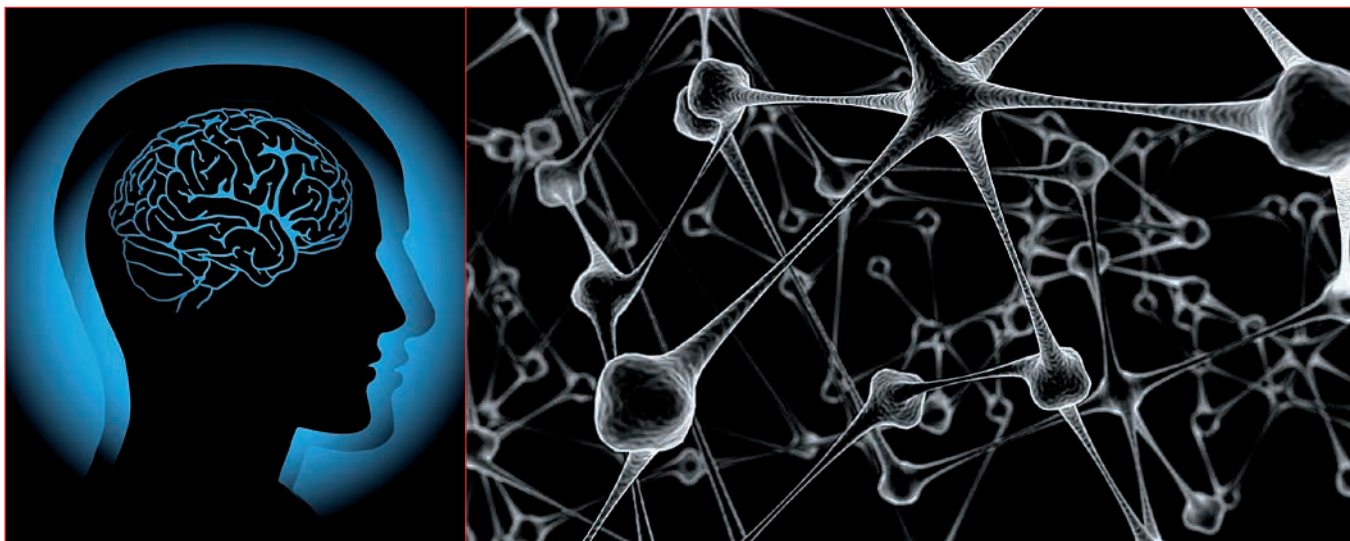
Pel que fa a les fonts de consultes, han estat pàgines webs i llibres citats a la bibliografia així com organismes com Protecció civil, la NOAA o la BGS. A més, durant la part pràctica s'ha estat en contacte continu amb l'agrupació 'Aster', que ha estat de gran ajuda en resoldre dubtes, permetent comparar resultats amb els seus observadors aficionats.

Finalment, s'han dut a terme tres entrevistes a observadors solars amateurs per tal de saber la seva opinió sobre diferents qüestions relacionades amb l'observació solar i les conclusions que s'en poden extreure.

### Conclusions

La primera conclusió és que el Sol és un cos poc conegut astronòmicament parlant. Pel que fa als efectes del Sol a la Terra, s'ha vist que ens afecta més del que ens pensem, ja que interfereix en el funcionament de naus espacials i avions, GPS, xarxes elèctriques, entre d'altres. A més, s'ha estudiat la relació entre l'activitat solar i els canvis climàtics. El treball també ha permès extreure conclusions com que el mètode d'observació amateur més fiable és l'anomenat mixt. A més, s'ha conclòs que Barcelona no és el lloc ideal per fer observacions solars. També sabem ara que és possible fer bones observacions a partir d'instruments bastant senzills, encara que no podem treure unes conclusions molt importants de l'activitat solar amb una observació de sis mesos.

En aquest treball s'ha vist l'*efecte Wilson*, l'evolució de les taques i la latitud (10-25 graus) que ens indiquen que estem al mig d'un cicle, la rotació diferencial i la variació del nombre de *wolf*.



## L'ALZHEIMER, LA PÈRDUA DEL JO

**Institut Verdaguer**  
**Districte Ciutat Vella**

**Autora** Sofia Ruth Nazi Nazir  
**Tutor** Antonio Arregui  
**Matèria** Científica-bioquímica  
**Tipus de material elaborat** Obtenció de proteïnes de fluorescència verda (GFP) en laboratori, presentació Power Point i filmació

### Idea inicial

Després d'analitzar els fàrmacs actuals contra l'Alzheimer vaig elaborar les següents hipòtesis:

- L'Alzheimer es deu a l'activació d'un intró (regió de l'ADN que no s'expressa) desconegut que provoca el comportament anormal de les proteïnes Tau i A Beta.
- A causa d'aquest intró les proteïnes P-53 i P-63 deixen de fer la seva funció correctament i per aquest motiu es passa per alt la mutació.

### Procés d'elaboració

La metodologia de treball ha consistit a combinar la recerca amb l'experiència adquirida a les pràctiques de laboratori. També he assistit a conferències i he estat en contacte amb experts en la malaltia.

A causa de la impossibilitat de dur a terme la comprovació de les meves hipòtesis inicials he decidit fer un disseny del projecte que s'hauria de fer per comprovar-les.

Per poder fer el disseny del projecte he decidit basar-me en la metodologia clàssica de laboratori.

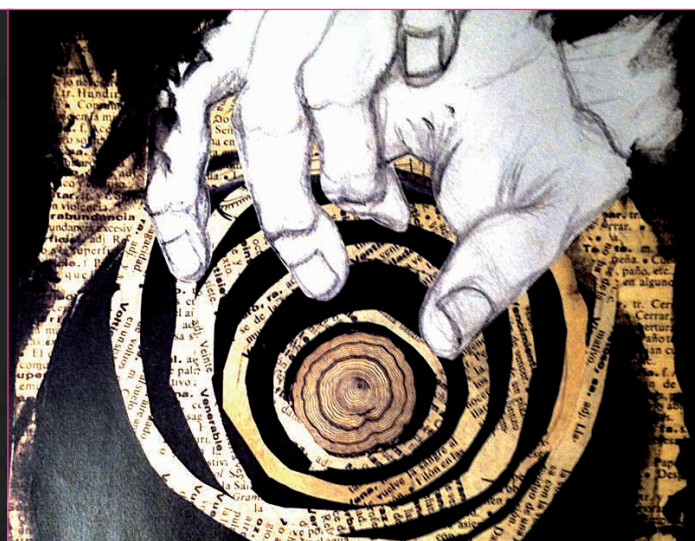
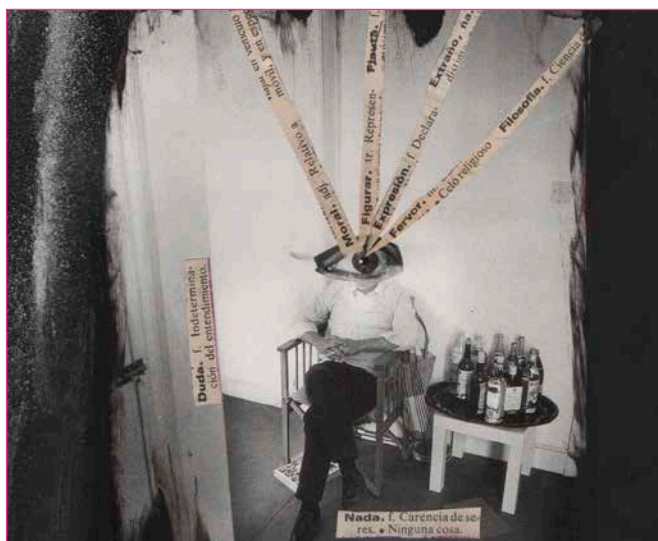
### Conclusions

La majoria de les aproximacions terapèutiques per a la malaltia d'Alzheimer han estat dissenyades per reduir la producció i agregació de la proteïna amiloide beta o per promoure'n l'aclariment. Malgrat això, només s'aconsegueix alentir la malaltia durant un màxim de dos anys.

Després de fer una anàlisi de les teràpies que s'imparteixen avui dia, he conclòs que s'haurien de fer teràpies més globals per poder fomentar l'estimulació sinàptica de més regions cerebrals alhora, i així poder fer una aproximació més real al pacient.

Tenint en compte que avui en dia l'Alzheimer no té cura, hi cap la possibilitat que la resposta es trobi en la combinació de l'activació d'un intró regulador de la proteïna P-63 i un mal funcionament de les proteïnes APOE.





## LA HORA MUERTA, CREACIÓN Y ANÁLISIS DE UNA OBRA TEATRAL

**Institut Fort Pius**  
**Districte Eixample**

**Autora** Maria Lorente Becerra  
**Tutora** María José Tello  
**Matèria** Humanitats  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball i obra de teatre

### Idea inicial

Aquest treball d'investigació té com a propòsit la creació d'una obra teatral i la seva posterior anàlisi.

La iniciativa d'elaborar una obra teatral per sobre de qualsevol altre acte de creació, és conseqüència de les ganes que tenia de caminar sobre d'un terreny que mai abans havia trepitjat.

### Procés d'elaboració

L'escriptura d'aquesta peça teatral ha estat acompanyada paral·lelament de la construcció de la seva anàlisi. Volia presentar algunes preguntes que em venien rondant des de ja feia temps:

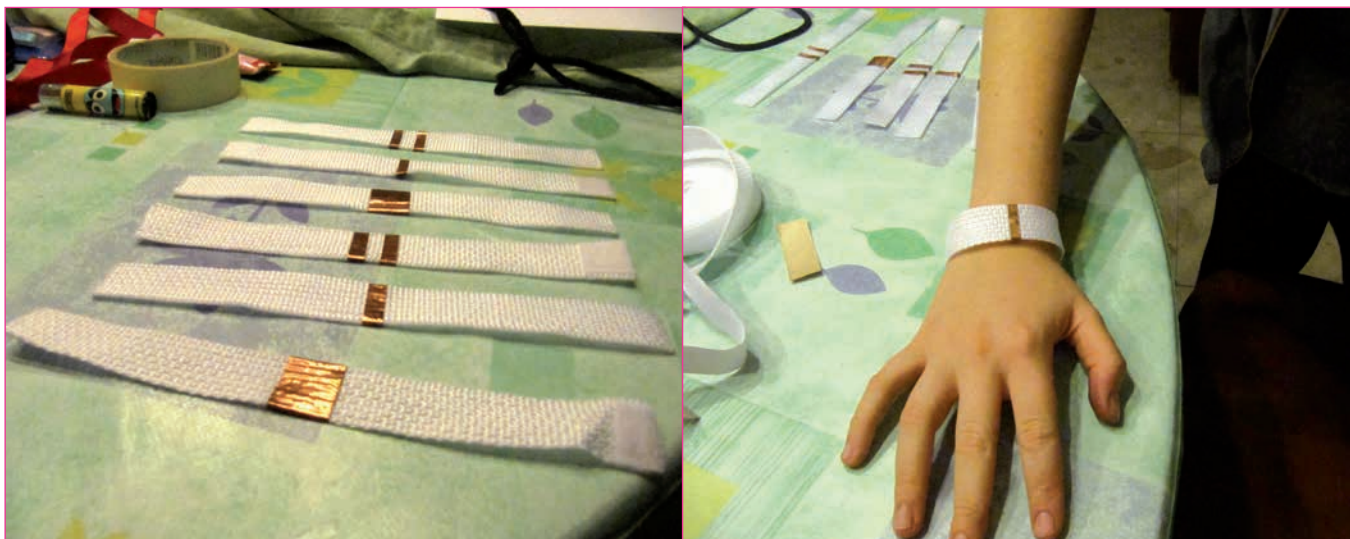
- Què passaria si portéssim les nostres obsessions al punt màxim?
- Si no poguéssim detenir el nostre pensament, on podríem arribar? Podríem acordar entre un grup de persones una nova realitat? I si és així, on estaria?

Aquestes qüestions només les podia resoldre a través de la creació. Vaig decidir apuntar-me a un curs de dramatúrgia en el qual vaig aprendre estructures bàsiques, construcció de personatges i elaboració de conflictes. Per una altra banda, vaig llegir molts autors teatrals com Samuel Beckett, Bertolt Brecht o Albert Camus, i també alguna teoria teatral, que em van obrir camins en la recerca de la meua pròpia veu i en el caràcter que havia de tenir la meua obra.

### Conclusions

Aquest projecte ha suposat un gran repte ja que mai abans havia escrit una obra de teatre. Ha estat un procés molt bonic, en el qual no només jo he estat immersa. He tingut la possibilitat de conèixer diferents veus que vivien dins meu i que tenien alguna cosa que dir-li al món. La dramatització d'algunes de les preguntes fonamentals que tenia dins les he pogut extreure d'una manera que em sento satisfeta.

Quant a l'anàlisi, he intentat esquarterar la meua pròpia obra per desenterrar tot allò que volia explicar amb ella. La lectura detinguda d'alguns llibres m'ha servit de gran ajuda, com també l'estudi de les experiències de la meua pròpia vida, on finalment l'essència ha acabat aquí exposada.



## L'EFFECTE PLACEBO: EL BITLLET CAP AL MÓN DE LA SUGGESTIÓ

**Institut Fort Pius**  
**Districte Eixample**

**Autora** Irene Ortega González  
**Tutor** Joan Sabidó Foguet  
**Matèria** Científic-tecnològic  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball

### Idea inicial

La idea inicial és estudiar si es produeix efecte placebo entre els estudiants de 4t d'ESO, 1r i 2n de batxillerat de l'Institut Fort Pius. Més tard, conforme el treball ha anat evolucionant, aquesta hipòtesi ha donat lloc, a més a més, a unes altres tres: si aquest efecte dependrà de l'edat, del sexe o del nivell acadèmic de cada alumne.

### Procés d'elaboració

Per dur a terme l'experiència, es va crear entre els alumnes de l'Institut l'expectativa que se'ls portarien unes polseres magnètiques i que les durien durant un dia sencer per millorar la seva concentració. Aquestes polseres es van crear a partir de corda de persiana, cinta adhesiva metàl·lica (de coure) i velcro per poder lligar el braçalet al voltant del canell.

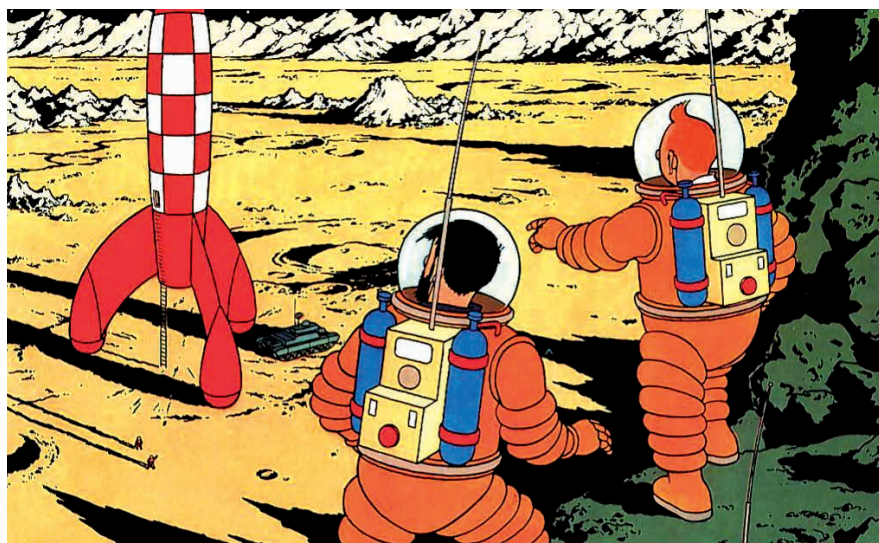
Els alumnes van dur la polsera durant un dia sencer i van deixar constància -a través d'una enquesta- de l'experiència que els havia suposat aquest fet.

Per analitzar els resultats es van crear taules amb les respostes i es van analitzar els resultats tenint en compte certes mesures, com ara que un placebo pot produir efectes primaris i secundaris.

A nivell teòric s'ha redactat un text en el qual s'explica què és un placebo i què és l'efecte placebo, quins tipus de placebos existeixen, etc.

### Conclusions

Les conclusions no han estat massa concretes: malgrat que ha quedat demostrat que sí que s'ha produït efecte placebo en la mostra d'estudi, només s'ha pogut verificar una de les tres hipòtesis restants: aquesta suggestió no depèn del sexe. Quant a les altres dues, edat i nivell acadèmic, la mostra no ha resultat prou homogènia com per extreure'n resultats fiables.



## TINTÍN AL LABORATORI

**Institut Ernest Lluch**

**Districte Eixample**

**Autora** Aina Martí Carretero

**Tutora** Pilar Pérez Arbej

**Matèria** Física, química i biologia

**Tipus de material elaborat** Memòria escrita i presentació amb l'aplicació "Prezi"

### Idea inicial

El curs passat vaig veure el programa *Què, qui com?* del Canal 33 que relacionava la ciència amb les aventures de Tintín. Se'm va obrir una llum. Llavors vaig començar a buscar informació i a rellegir-me els còmics. Les preguntes apareixien una darrere l'altra fins que va sorgir la gran qüestió d'aquest treball: fins a quin punt Hergé va ser fidel a la ciència?

### Procés d'elaboració

El primer que vam fer amb la tutora va ser definir l'estructura del treball. Una vegada definits els apartats vaig rellegir-me tots els còmics de Tintín i vaig elaborar una síntesi que anava organitzant amb una taula on s'indicava el títol del còmic, les pàgines on apareixien fenòmens científics i el tipus de fenòmens que eren.

També va ser a l'inici del procés d'elaboració quan vaig assistir a la xerrada "A la Lluna... amb en Tintín: ciència i còmic", a càrrec del professor Manuel Moreno, amb qui més endavant vaig poder contactar.

La realització del treball s'ha basat en tres mètodes: la recerca bibliogràfica, la realització de dues pràctiques i el càlcul d'alguns paràmetres de certes situacions (hipotètiques) que es presenten en els còmics.

En primer lloc, vaig documentar-me sobre Tintín, Hergé i la ciència que apareix en els seus còmics. Entre d'altres, vaig llegir *Tintin au pays des savants* i l'estudi de l'astrofísic francès Robert Mochkovitch *Tintin, la physique et l'astronomie*. En segon lloc, vaig realitzar dues pràctiques sobre la naturalesa de l'arc iris secundari i la irradiació solar a l'ICFO (l'Institut de Ciències Fotòniques-UPC, situat al Parc Mediterrani de la Tecnologia a Castelldefels) amb l'investigador Matthias Baudisch. Per últim, amb els coneixements de física que he adquirit al llarg del batxillerat, vaig efectuar alguns càlculs que em van permetre definir la versemblança d'alguns episodis. Per exemple, en el robatori del ceptre d'Ottokar vaig calcular quin valor hauria de tenir la constant elàstica de la molla de l'aparell fotogràfic perquè el ceptre arribés a l'altra banda del riu.

### Conclusions

Hem pogut comprovar que el dibuixant va incloure un gran nombre de fenòmens científics a les aventures de Tintín, fet que ens fa pensar que Hergé devia estar força interessat en la ciència. Malgrat això, la línia que separa la realitat de la ficció no és tan clara com hom podria esperar. Hergé experimentava amb la ciència però a partir d'aquí la seva imaginació aconseguia que els resultats obtinguts fossin espectaculars, independentment, llavors sí, de la ciència.

Per tant, podem concloure que Hergé es va basar en coneixements científics reals per crear una ciència pròpia dels còmics de Tintín. Aquesta ciència comparteix algunes semblances però també certes diferències amb la ciència del moment.

Gràcies aquest tipus de còmics, la ciència és oberta a tothom. La més utilitzada en les seves històries és la que fa referència a conflictes internacionals, l'anada a la lluna i els fenòmens populars.





## DETECCIÓ DE MENTIDES

**Institut Emperador Carles**  
**Districte Sants-Montjuïc**

**Autor** Max Labay Ruano

**Tutor** Jordi Sebastià Martínez

**Matèria** Psicologia

**Tipus de material elaborat** Memòria escrita i petit muntatge de diverses escenes i fotografies a voluntaris per ser analitzats

### Idea inicial

Com es detecten les mentides?

### Procés d'elaboració

Per fer el cos teòric del treball he utilitzat bàsicament un llibre anomenat *Cómo detectar mentiras*, escrit pel psicòleg Paul Ekman, que és el màxim representant d'aquesta branca de la ciència. Tot i que aquesta ha estat la meua font d'informació principal a l'hora de realitzar el cos teòric, també he pogut extreure molta informació d'Internet, on he pogut acabar de completar i contrastar tota la informació del llibre.

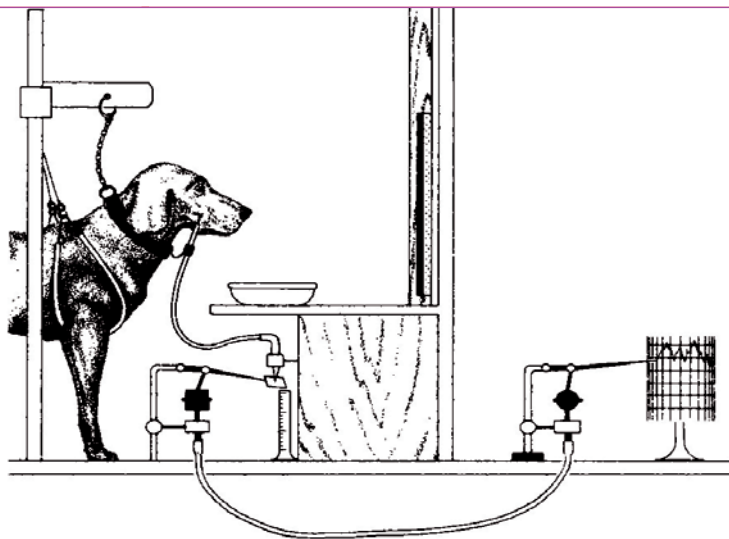
Per fer el cos pràctic del treball he realitzat 4 activitats diferents:

- Anàlisi d'expressions facials: Agrupar 12 persones de diverses edats i sexes, i demanar-los que intentessin reproduir el millor possible l'expressió facial que jo els indicava. Un cop realitzades les fotografies he analitzat les seves expressions per veure quantes eren capaces de produir correctament els moviments facials corresponents a cada emoció.
- Muntatge sobre mentides famoses: Agafar escenes on personatges famosos exemplifiquessin els conceptes descrits en el cos teòric del treball i agrupar-los en forma de pel·lícula. Això m'ha permès obtenir una representació encara més precisa a l'hora d'explicar el funcionament de la detecció de mentides.
- Partida de pòquer: Gravar una partida de pòquer entre uns amics per tal de veure i analitzar quins indicis conductuals de l'engany poden aparèixer al mentir. També m'ha servit per observar la capacitat per a detectar mentides de persones sense formació en la matèria.
- Entrevistes: Demanar a uns voluntaris que m'expliquessin una història, veraç o falsa, i jo, partir dels coneixements adquirits durant el treball, he intentat determinar si eren veritat o mentida. Això m'ha permès esbrinar si amb poca formació en el tema ja es pot detectar l'engany amb certa precisió.

### Conclusions

Les principals conclusions que he extret del meu treball de recerca han estat:

- L'eficàcia dels indicis conductuals de l'engany.
- Hi ha una gran quantitat de motius per mentir.
- Les persones senten emocions quan menteixen.
- Hi ha dos tipus d'errors bàsics en la detecció de mentides.
- Els aparells per detectar mentides són útils però no definitius.
- Els mentiders solen tenir èxit la majoria de cops.
- Tenint poca formació ja es poden detectar la majoria de mentides.



## ENSUMA, MIRA, ESCOLTA

**Institut Consell de Cent**  
**Districte Sants-Montjuïc**

**Autora** Vera Lasheras Niese  
**Tutora** Cinta Llop Masjà  
**Matèria** Biologia  
**Tipus de material elaborat** Memòria escrita i filmació

### Idea inicial

Quan fas la pregunta “quin és el sentit predominant dels gossos?”, respons automàticament que l'olfacte. Tothom té aquesta imatge dels gossos, perfectes animals per a la recerca de coses, tant sigui menjar com persones. L'olfacte és el sentit més desenvolupat que tenen, però és el que més utilitzen en la vida quotidiana?

### Procés d'elaboració

Per a aquest treball, primer m'he informat sobre els sentits dels gossos (vista, oïda i olfacte). A part de buscar informació sobre els gossos, també m'he informat sobre els seus antecedents, els llops.

Per poder comprovar la meua hipòtesi he necessitat diversos gossos de diferents edats i els he dividit en dos grups: joves (0 a 6 anys) i grans (6 al màxim d'edat). Després, he ensenyat a cada gos a respondre davant de diferents estímuls que representaven la vista, l'oïda i l'olfacte.

Per a l'estímul de la vista sacsejava un mocador blau, per a l'oïda feia sonar un xiulet d'ultrasons i per a l'olfacte posava un premi que fes molta olor al voltant d'una persona (la persona és per condicionar l'estímul, ja que el gos relaciona el premi amb una persona).

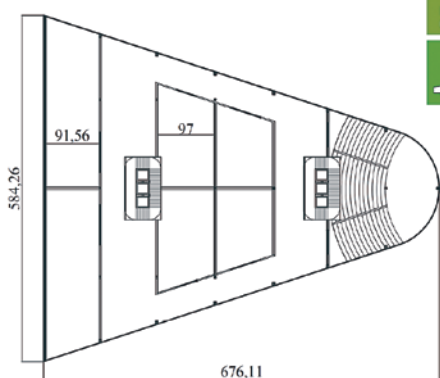
Quan els gossos han après el que han de fer, faig una última prova en què s'estimulen els tres sentits simultàniament. Aquesta última prova la repeteixo tres cops per gos per tenir una major certesa en els resultats.

### Conclusions

Generalment, els gossos han respòs a la vista, després a l'oïda i, per últim, a l'olfacte. La meua hipòtesi ha estat totalment contrària.

Cal destacar que l'ordre esmentat anteriorment s'accentua en els gossos grans i que, en el cas dels gossos joves, l'olfacte està en segon lloc i l'oïda en tercer.

Tot i així, això no vol dir que els gossos hagin perdut la capacitat olfactiva, simplement no la utilitzen. S'han acostumat a la vida amb els humans, en la qual no han de lluitar per la supervivència. Quan estan passejant pel carrer i es troben amb un altre gos, per exemple, l'olfacte segueix sent el mètode de comunicació entre ells.



Plànol de la Planta 6  
(Centre clàssic)



## INTERVENCIÓ ARQUITECTÒNICA. UN PROJECTE CIUTADÀ

**Institut Joan Coromines**  
**Districte Sants-Montjuïc**

**Autora** Gurinder Saran  
**Tutor** Santi Domènech Soler  
**Matèria** Dibuix Tècnic  
**Tipus de material elaborat** Memòria escrita, maqueta i Power Point /  
Imatges i vídeos

### Idea inicial

La inquietud principal es basava en aprendre sobre l'arquitectura, els mètodes projectius i oferir una proposta que pugui ser útil per a la nostra ciutat.

El treball s'iniciava amb diverses qüestions a resoldre. Per què cada edifici té una forma concreta? Quins conceptes es tenen en compte a l'hora de fer una construcció? Es poden distingir els edificis de diferents èpoques artístiques?

### Procés d'elaboració

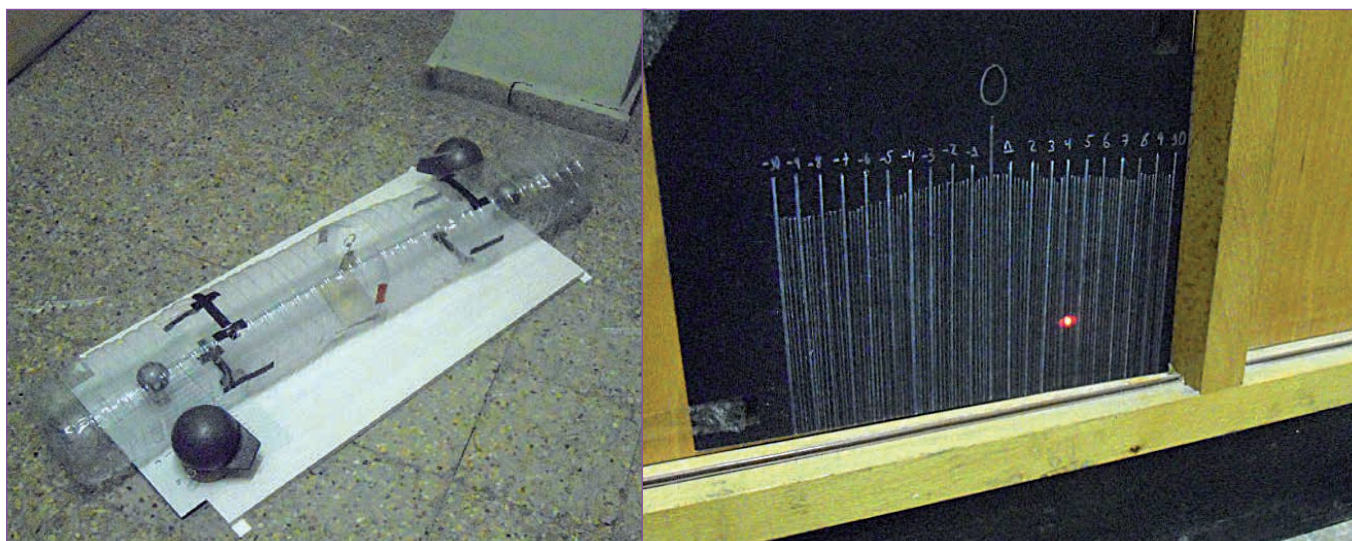
El primer pas consistia en aprendre conceptes bàsics sobre arquitectura mitjançant un estudi teòric. Agafant com a base la ciutat de Barcelona, es van estudiar diferents èpoques de construcció, grans canvis que hi van haver, i finalment, dos arquitectes que hi han portat a terme projectes.

Per la part pràctica es va buscar un lloc real conceptualment mort d'aquesta ciutat, que pogués ser susceptible a ser aprofitat per fer una construcció d'ús per als ciutadans. Un cop triat l'espai a intervenir es va començar a dissenyar l'edifici i la seva forma tenint en compte símbols catalans i representatius del lloc de construcció, en aquest cas Catalunya. Avui en dia són molt importants els conceptes d'eficiència en les construccions, per aquesta raó es va tenir molt en compte l'aprofitament de les energies renovables i que fos un edifici ecològic i sostenible. Un cop dissenyats els plànols i les representacions virtuals en 2D i 3D amb detalls tècnics, es va finalitzar el projecte amb la construcció d'una maqueta a escala.

### Conclusions

L'àmbit de l'arquitectura és cada cop més ampli i, per tant, cada professional té una manera de treballar lligat al seu pensament, a uns conceptes locals que, cada vegada més, fàcilment es poden tornar globals. També segons l'època en què viuen poden estar influïts per l'estil predominant. Com a experiència personal ha estat molt interessant i productiva. Al partir d'unes idees inicials el camp d'aprenentatge, abans desconegut, ha estat molt ampli. Imitar els camins dels professionals i fer un projecte pensant en els ciutadans, tenint en compte tant les seves necessitats socials, econòmiques i d'oci, m'ha fet descobrir gran quantitat d'eines tècniques que he après a utilitzar.





## L'EXPERIMENT DE CAVENDISH: UNA MESURA DE LA CONSTANT DE GRAVITACIÓ

**Institut Ausiàs March**  
**Districte Les Corts**

**Autora** Sol Balsells Mejía  
**Tutor** Josep Ametlla Miquel  
**Matèria** Física  
**Tipus de material elaborat** Prototipus per l'experiment i presentació multimedia

### Idea inicial

Al segle XVII Henry Cavendish va mesurar per primera vegada la constant de la gravitació  $G$ , utilitzant un pèndol de torsió, en un experiment molt delicat que va passar a la història.

És possible reproduir l'experiment de Cavendish amb material casolà i mesurar la constant de la gravitació universal? Respondre aquesta pregunta és l'objectiu del present treball.

### Procés d'elaboració

Després d'un primer intent de fabricar un pèndol de torsió amb boles de petanca, que no va reeixir, vaig aconseguir dues boles de plom de 6 kg i dues de 720 g, i amb aquest material, una barra roscada de 6 mm i un fil de pescar, vaig procedir a muntar el meu pèndol de torsió.

Vaig preparar una funda per protegir el pèndol de torsió amb quatre garrafes d'aigua buides.

En primer lloc calia penjar el pèndol d'un suport rígid. Després esperar que deixés de girar (un dia). A continuació posar-hi la funda de garrafes i tornar-ho a deixar en repòs (un dia). A sota d'una bola hi posava una escala graduada en cm. Quan ja estava en repòs dins la funda, hi posava les boles grans exteriors, tant prop com permetien les garrafes. Ho deixava reposar un parell de dies per amortir oscil·lacions i observava la desviació produïda. Mentrestant havia mesurat la constant de torsió del fil al laboratori de l'institut: vaig penjar una vareta de vidre d'un tros de fil, la vaig deixar oscil·lar i vaig mesurar la massa, la longitud i el període. L'experiment no va sortir bé (donava resultats incoherents) i ho vaig tornar a provar amb un fil d'acer de bijuteria. La constant de torsió era molt més gran i per tant la desviació esperada molt menor. Per això vaig posar un mirallet al pèndol de torsió i vaig instal·lar un làser per mesurar la desviació del raig reflectit a la paret. El procediment va ser el mateix que abans.

Vaig decidir repetir-lo a l'institut, en una sala que queda bastant aïllada. El pèndol oscil·lava sempre i al final vaig optar per la única possibilitat que em quedava: mesurar la distància entre els centres d'oscil·lació amb boles externes i sense. D'aquesta manera vaig trobar una desviació d'1 mm entre els dos centres que em va servir per calcular la constant  $G$ .

### Conclusions

Malgrat les dificultats del procés experimental, he aconseguit trobar un valor de la constant gravitatòria proper al acceptat actualment (8% d'error). Ara bé, he de reconèixer que aquest resultat prové d'una mesura d'una desviació d'1 mm feta amb una escala graduada en mm, cosa que fa que la seva validesa sigui discutible. Per validar el resultat, caldria repetir l'experiment amb altres tipus de fils i potser amb boles de massa superior, però ja no he tingut temps ni medis per fer-ho. Ara bé, tot el procés experimental m'ha servit per adonar-me de les dificultats lligades a un experiment real i m'ha permès comprendre una part de la física que coneixia poc: la del moment d'inèrcia, les oscil·lacions de torsió i també la gravitació, que encara no havia estudiat al començar aquest treball. Per acabar vull dir que ha estat un treball de molt difícil realització, però molt interessant.



## FORMACIÓ O DEFORMACIÓ

**Pare Manyanet-Les Corts**  
**Districte Les Corts**

**Autor** Eloi de la Torre Pau  
**Tutora** Olga Durán i José Manuel López  
**Matèria** Física, tecnologia i biologia  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball. Disseny i construcció d'un dispositiu enregistrator de l'excés de pressió intercranial per tal d'obtenir mesures experimentals.

### Idea inicial

L'objectiu del treball ha estat comprovar quins són els efectes rebuts pels jugadors de futbol americà a Catalunya en les lligues inferiors o formatives. La recerca s'ha centrat en els possibles efectes immediats dels impactes al cap (com hemorràgies internes i derivats a partir de l'excés de pressió intercranial a l'encèfal) i com aquests poden provocar danys irreversibles o no, ja siguin a curt o llarg termini.

### Procés d'elaboració

Per obtenir mesures experimentals d'aquests possibles danys s'ha elaborat, a partir d'estudiar les característiques anatòmiques del crani, un cap de tamany real. Aquest cap, gràcies a haver estat construït amb materials acuradament seleccionats, posseeix les característiques rellevants que conferiran veracitat al futur experiment. Aquest crani conté un petit aparell, dissenyat i construït també per l'alumne, que, a partir d'uns petits elements semblants als dinamòmetres que contenen unes agulles, està preparat per deixar constància de l'excés de pressió intercranial (motiu causant de les lesions irreversibles instantànies).

Després d'estudiar els diferents impactes a partir de la seva observació i participació activa en aquest esport, s'ha elaborat un experiment que, a partir de les mesures efectuades a l'equip de futbol americà del qual forma part l'alumne, ha recreat l'impacte desitjat.

Aquestes mesures efectuades sobre els seus companys han constatat d'un seguit de proves dissenyades per a l'ocasió, amb l'assessorament d'un dels exentrenadors, que havia col·laborat amb els Barcelona Dragons abans d'entrenar diversos equips en diverses categories.

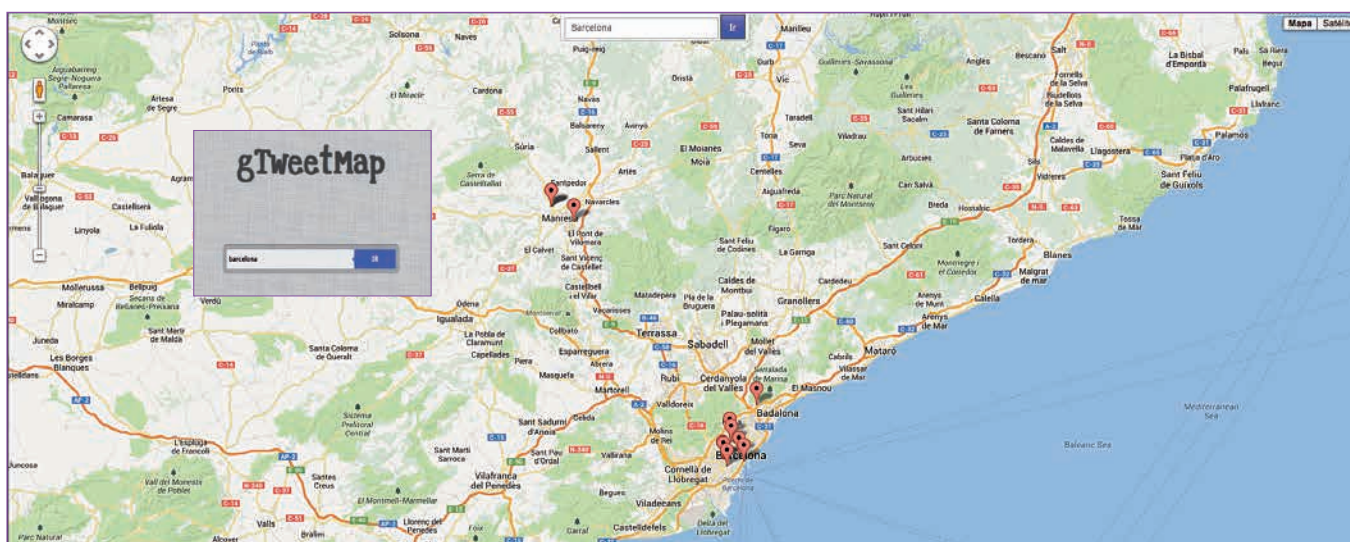
Per una altra banda, s'han consultat nombrosos estudis realitzats a països on el futbol americà es troba més desenvolupat per tal d'esbrinar les conseqüències a llarg termini d'aquests reiterats impactes.

### Conclusions

En un sol impacte rebut en alguna d'aquestes lligues no es poden rebre danys a l'encèfal fruit de sobrepassar la pressió intercranial, tal i com ha deixat evidència l'experiment realitzat.

Per una altra banda, pel que fa als danys a llarg termini es pot concloure que sí que existeixen, però que a Catalunya, i a Espanya en general, encara no existeixen prous estudis per fer-ho evident.





## GTWEETMAP, UNA EINA PER A LA LOCALITZACIÓ DELS MOVIMENTS SOCIALS

**Santa Teresa de Lisieux**  
**Districte Les Corts**

**Autor** Gerard Casas Saez  
**Tutor** F.Javier Cubero Egea i Jaume Moral (Facultat d'Informàtica Bcn-UPC)  
**Matèria** Informàtica i tecnologia  
**Tipus de material elaborat** Aplicació informàtica en línia  
(<http://gtweetmap.ibeji.cat>)

### Idea inicial

El creixent ús de les xarxes socials ha causat que cada vegada hi hagi més informació circulant per Internet. Això és degut en bona part a l'augment dels moviments socials que, moltes vegades, s'organitzen a través d'aquestes xarxes. Així doncs, vaig pensar que aniria bé disposar d'una eina que permetés la ubicació geogràfica dels diferents fenòmens socials, mitjançant la geolocalització d'aquesta informació generada, per tal de facilitar-ne el seguiment de forma gràfica. Una de les coses que més em van influir per fer aquest treball, va ser el meu interès en aprendre alguna cosa nova, que em pogués ser útil en un futur.

### Procés d'elaboració

Derivat del meu desconeixement en l'àmbit de les aplicacions d'Internet, primer de tot em vaig haver de formar en el món dels llenguatges de programació per a entorn web, i vaig fer un curs de PHP, ja que sense aquest coneixement era impossible fer el treball. Un cop finalitzat l'aprenentatge, també vaig haver d'estudiar quines possibilitats em donaven les API (Application Programming Interface) existents, que em facilitessin l'ús de les xarxes socials i de les eines de geolocalització.

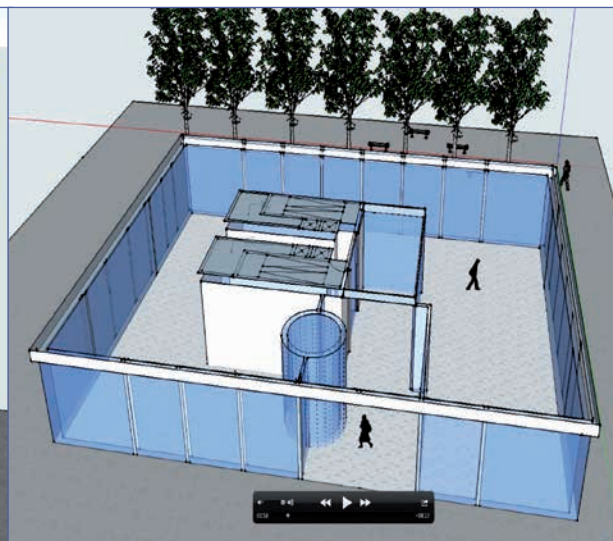
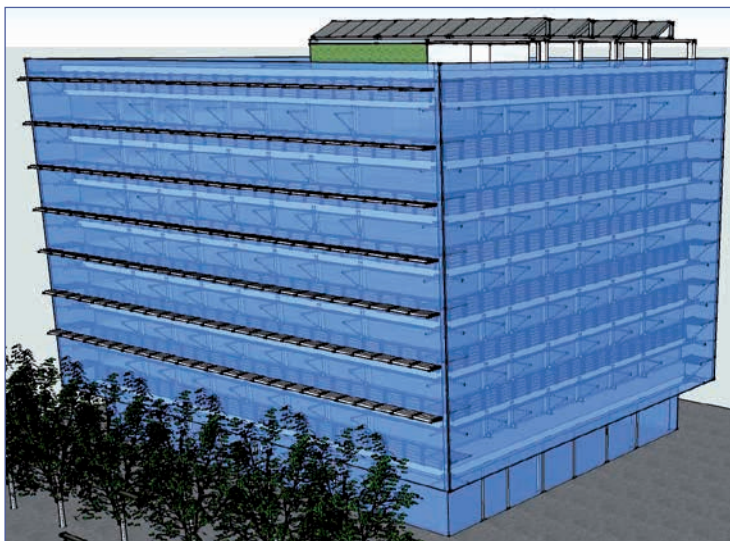
El procés es va basar en les fases previstes en un projecte informàtic. Primer de tot vaig definir clarament l'objectiu. Després vaig realitzar el disseny i anàlisi del projecte per tal de determinar-ne les funcionalitats i resultats. També vaig definir l'arquitectura del sistema. La darrera fase va ser la implementació, on vaig programar les funcions especificades en la fase de disseny. La primera part a desenvolupar va ser l'obtenció de la informació de les xarxes socials i posteriorment em vaig centrar en obtenir un lloc on mostrar-la, en aquest cas un mapa. Finalment va venir la fase de proves, on vaig comprovar el correcte funcionament de l'eina, provant els diferents exemples d'ús. Un cop en funcionament, vaig dotar el projecte d'una imatge identificativa.

Val a dir que vaig realitzar el treball pensant sempre en les futures aplicacions que es podrien extreure un cop el projecte estigués finalitzat, i també de les futures ampliacions.

### Conclusions

Al finalitzar el treball, he aconseguit el meu objectiu: elaborar una eina que permetés la ubicació geogràfica de diferents fenòmens socials, mitjançant la geolocalització d'informació de les xarxes socials a partir de la cerca d'un text qualsevol.

Per tal d'arribar a aquest resultat, he après a programar i a entendre Internet des de la seva base, he aconseguit superar-me i crear quelcom que no havia fet fins al moment.



## PROPOSTA I EXPERIMENTACIÓ D'UNA FAÇANA BIOCLIMÀTICA PER A UN EDIFICI CORPORATIU DE VIDRE A LA CIUTAT DE BARCELONA

**Escola Pia de Sarrià-Calassanç**  
**Districte Sarrià-Sant Gervasi**

**Autor** Alfred Subietas Oliveras

**Tutora** Marta Martí Caballeria

**Matèria** Física i tecnologia

**Tipus de material elaborat** Presentació multimèdia, vídeo i elaboració dels plànols 3D de l'edifici proposat

### Idea inicial

En aquest treball es volia presentar una proposta d'estalvi energètic per a un edifici d'oficines estàndard a Barcelona. Els edificis d'oficines gasten prop del 35% de l'energia consumida en climatització, percentatge que augmenta a l'estiu, per tant, el consum resideix en l'aire condicionat. Aquesta gran necessitat de consum s'explica perquè els edificis d'oficines corrents tenen la façana recoberta de vidre, que crea efecte hivernacle a l'interior de l'edifici escalfant-lo en excés. El punt de partida del treball és la de trobar una solució a aquest problema dissenyant una façana que refresqui a l'estiu i escalfi a l'hivern, reduint la necessitat de consum d'aire condicionat i calefacció.

### Procés d'elaboració

S'ha construït un aparell de mesura aïllat, el qual simulava un edifici tot segellat per les seves cares tret d'una, en la qual es posava un element amb el qual es pogués mesurar la calor. Per experimentar amb la convecció al voltant de la façana, es va construir un aparell semblant a l'anterior però aïllat per les quatre cares i envoltat per una capa de vidre deixant una capa d'aire entre la capsa i aquest, per tal de crear la convecció. El termòmetre es col·locava a la banda contrària del focus per mesurar la quantitat de calor que es transmetia de la suposada "cara sud" a la suposada "cara nord". Fent modificacions a l'estructura (afegint divisions al vidre o creant orientadors per l'aire) s'intentava que la transmissió de calor fos màxima.

Un cop determinades les millors combinacions, es va fer el disseny de la façana i del conjunt de l'edifici amb el programa de disseny en 3D "Google sketch up 8", donant prioritat a les funcions administratives de l'edifici i a la seva utilitat i, per tant, adaptant els elements bioclimàtics a aquests.

### Conclusions

Es va concloure que la millor manera de desfer-se de la calor de l'edifici era abans que entrés. Els experiments del doble vidre, que creaven un corrent d'aire ascendent que refrescava, les pantalles que reflectien la llum i viseres que feien ombra, van ser els que van donar millor resultat. En la situació d'hivern, on el que es volia era permetre el pas de calor i conduir-lo cap a les cares no il·luminades, en la convecció al voltant de l'edifici les rengleres orientatives eren les que donaven millor resultat.

L'edifici es va dissenyar de manera que incorporés els reflectors a la façana d'obra, perquè no tapessin la visió de les finestres, i viseres que fessin ombra a les finestres, i la segona façana de vidre per donar una bona visió estètica. Per crear la convecció a l'hivern s'aixecaven els reflectors, de manera que deixessin de reflectir, tallessin la convecció ascendent i orientessin una de les cares il·luminades a les no il·luminades.



## L'OLI D'OLIVA: FONT DE VIDA

Estudi de l'efecte beneficiós de l'oli d'oliva pel que fa a les malalties cardiovasculars

**Escola Pia Sarrià-Calassanç**  
**Districte Sarrià-Sant Gervasi**

**Autora** Laura Gutiérrez Ríos  
**Tutora** Isabel Clavero Martí  
**Matèria** Biologia i química  
**Tipus de material elaborat** Presentació multimèdia, Western blots i PCR quantitatives

### Idea inicial

El treball se centra en demostrar, bàsicament, l'efecte beneficiós de l'oli d'oliva i en definitiva el dels àcids grassos monoinsaturats, agafant com a representant l'àcid oleic enfront del risc de malaltia coronària. També pretenia confirmar experimentalment la importància d'una bona alimentació rica en greixos vegetals i la repercussió que aquesta té en l'organisme humà i, conseqüentment, aprovar la distinció de la dieta mediterrània com a una de les dietes més saludables del món pel seu alt contingut en aliments cardioprotectors.

### Procés d'elaboració

Contràriament, amb una alimentació rica en àcid palmític (àcid gras saturat, SFA) hauria de passar tot el contrari, és a dir, s'hauria de produir un augment de l'ApoB100 i una reducció de l'ApoA1. D'aquesta manera, es demostraria l'efecte beneficiós de l'àcid oleic i l'efecte perjudicial dels SFA en el cas de l'àcid palmític, en l'organisme humà i concretament en la prevenció de malalties cardiovasculars.

La part experimental va consistir en el cultiu i posterior tractament de cèl·lules hepàtiques amb l'àcid oleic. A partir d'aquí es van comparar els seus efectes en la modulació de l'ApoB100 (apolipoproteïna estructural de les LDL) i l'ApoA1 (apolipoproteïna estructural de les HDL) respecte al tractament amb l'àcid palmític. La comparació es va realitzar mitjançant les tècniques d'investigació de Western Blot i QPCR (PCR quantitativa) que permeten la detecció i posterior quantificació de les proteïnes que interessen i de l'RNA a partir del qual es codifiquen.

### Conclusions

- En el tractament amb àcid oleic es va obtenir un augment de l'Apo A i per tant de "colesterol bo" i una disminució de l'Apo B i per tant de "colesterol dolent", resultat que confirma experimentalment l'efecte beneficiós de l'àcid oleic i l'efecte perjudicial dels àcids grassos saturats en l'organisme humà.
- L'Apo B no va ser identificada ni quantificada en la tècnica de la Western Blot. Aquest error es deu a l'alta massa molecular d'aquesta proteïna i a la inespecificitat dels seus anticossos.
- Com a conseqüència dels resultats experimentals, es confirma la importància d'una bona alimentació rica en greixos vegetals monoinsaturats (patró mediterrani), a causa de la seva funció protectora pel que fa a les malalties cardiovasculars.





## TERESINA BORONAT: L'EXILI DE L'ÈXIT

**Institut Menéndez y Pelayo**  
**Districte Sarrià-Sant Gervasi**

**Autora** Laia Esquerrà Schaefer  
**Tutora** Maria Begoña Rosa Fenoy  
**Matèria** Història contemporània  
**Tipus de material elaborat** Material multimèdia i memòria de treball.  
Quadern de bitàcola

### Idea inicial

Teresina Boronat fou una ballarina d'èxit que, podent ser una gran artista i una catalana universal, va quedar relegada a l'oblit fruit de les circumstàncies sociopolítiques en què va viure i l'actitud amb què les va afrontar.

### Procés d'elaboració

Aquest treball ha estat desenvolupat a partir de breus articles d'època recopilats a través de nombroses cerques a arxius històrics i biblioteques nacionals i internacionals. Així doncs, no es tracta d'un treball amb una part estrictament teòrica i una de pràctica, ja que ambdues parts s'han desenvolupat juntes al llarg del procés. Un procés minuciós que si bé m'ha permès incidir en alguns detalls molt concrets de la vida de Teresina, ha donat lloc a nous interrogants que en alguns casos no he sigut capaç de resoldre i m'ha limitat en aquesta recerca, sobretot per la disponibilitat de temps. De fet, explico tot el procés dia a dia en el quadern de bitàcola inclòs en el treball ja que els processos són variats i no segueixen un mètode únic. A més, aquest treball partia de zero, d'un buit informatiu que hem anat completant seguint els fils que s'han anat presentant a mesura que ens endinsàvem en el tema.

Podem dir doncs que el fil conductor de tot aquest procés ha estat la recuperació de documents dels quals se'n desconeixia la simple existència però que, com a tals, tan sols necessiten ser seleccionats, classificats i ordenats per donar lloc a una compilació i reelaboració d'un tema històric oblidat i desconegut com aquest.

### Conclusions

Al llarg d'aquest treball he pogut demostrar la certesa de la hipòtesi. He pogut confirmar que no es tractava d'una ballarina més dels cossos de ball dels diversos teatres en què va actuar. Que aquesta ballarina va ser oblidada i que la seva existència encara és desconeguda per molts professionals dins del mateix món de la dansa. Però sobretot, he pogut demostrar que no es tracta d'un oblit casual. Les circumstàncies sociopolítiques que envolten la seva vida tenen un pes molt rellevant en aquesta falta de memòria ja que els anys de guerra, postguerra i dictadura espanyols encara romanen desinformats.

Són buits històrics que només amb temps, llibertat i interès es poden completar. Tot i així, no és una única cosa la que condiciona l'oblit de la ballarina ja que de ser així podríem concloure'n una fórmula matemàtica infal·lible però les ciències socials compten amb un element únic i imprevisible, la pròpia persona, l'ésser humà que hi ha dins de la figura estudiada.

És per això que el caràcter de la Teresina també assumeix un relleu important. És el seu caràcter el que la porta a presentar un tipus d'espectacle mixt i únic (inclou totes les seves formacions artístiques i interessos) i és la seva independència i la seva discreció les que deixen poc rastre de la seva trajectòria.



## ESPECULACIÓ VS. INVERSIÓ A LA RECERCA DE LA MILLOR OPCIÓ

**Col·legi Claret**  
**Districte Gràcia**

**Autor** David Llonch Santos  
**Tutora** Mercè Fitó Poch  
**Matèria** Economia  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball

### Idea inicial

He decidit escollir aquest tema perquè sempre m'he sentit atret per l'economia, però, sobretot, per les finances. Ja fa molts anys que segueixo les notícies econòmiques, l'evolució de les diferents borses mundials (com l'IBEX-35, el Dow Jones, el CAC 40 o el FTSE100), el mercat de divises i algunes *commodities* (com l'or i el petroli). Volia profunditzar una mica més en aquest tema i vaig pensar que el treball de recerca seria una oportunitat excel·lent per a portar-ho a terme, concentrant la base del treball en la diferència entre la inversió i l'especulació.

### Procés d'elaboració

Primerament, vaig partir d'una hipòtesi inicial: l'especulació és el mètode més eficaç que pot utilitzar un alumne de batxillerat per guanyar diners. Llavors, per comprovar la hipòtesi vaig decidir dividir el treball en dues parts. Una primera part teòrica, que em servís per entendre els conceptes de tot allò que més endavant hauria de portar a la pràctica durant la segona part, pràctica. Vaig fer una recerca molt curosa sobre l'especulació i la inversió, tant en pàgines web especialitzades sobre el tema com en llibres d'experts en el tema. Un dels temes que més vaig desenvolupar en la part teòrica va ser el de les anàlisis tècnica i fonamental, que serveixen per a l'especulació i per a la inversió, respectivament.

En la segona part vaig fer una inversió a tres mesos i un seguit d'especulacions durant dues setmanes. Per realitzar la tria de l'empresa en la qual invertiria vaig utilitzar l'anàlisi fonamental, i l'anàlisi tècnica per fer la tria de les empreses amb les quals especularia. En la inversió em vaig centrar en les empreses del sector elèctric i del gas de l'IBEX-35. En el cas de l'especulació, l'anàlisi de les empreses del mercat continu espanyol em va portar a posar uns diners en unes empreses concretes. Finalment, vaig comparar la rendibilitat de l'especulació i de la inversió per saber quina era la millor opció.

### Conclusions

Els resultats d'aquest treball de recerca mostren que, en un període de temps molt curt, l'especulació aporta una major rendibilitat que la inversió. Més concretament, la inversió va aconseguir una rendibilitat del 60,06% anual sobre el capital inicial i l'especulació va aconseguir una rendibilitat del 102,7% anual sobre el capital inicial. Amb això, però, la hipòtesi del treball queda demostrada per un temps limitat (de dotze setmanes per a la inversió i de dues setmanes per a l'especulació). En aquest treball també s'arriba a la conclusió que el món de la borsa és molt ampli i complex i que cadascú hi opera d'una manera diferent, segons el seu tarannà i el seu perfil.



## LA SÍNDROME DE FATIGA CRÒNICA / ENCEFALOMIELITIS MIÀLGICA

**Escola Gravi**  
**Districte Gràcia**

**Autora** Gemma Núñez García

**Tutora** Eva Musté Ruiz

**Matèria** Ciències de la salut i biologia

**Tipus de material elaborat** Memòria de treball i presentació multimèdia

### Idea inicial

Un dels objectius principals d'aquesta recerca és estudiar si la població coneix la síndrome de fatiga crònica (SFC)/ encefalomièlitis miàlgica (EM) i si es diferencia de la fibromiàlgia, tot i tenir una presentació i simptomatologia similars. De la mateixa manera s'estudia la qualitat de vida, la fatiga i el dolor quan les malalties es presenten juntes i separades. Un altre objectiu fonamental és l'estudi de la baixa qualitat de vida dels afectats de la síndrome de fatiga crònica, produïda, entre d'altres factors propis de la malaltia, pel desconeixement i el rebuig de la població.

### Procés d'elaboració

La metodologia emprada per a la realització d'aquest treball ha estat diversa. En un primer moment va ser necessari adquirir tots els coneixements possibles sobre la malaltia per resoldre els dubtes i poder formular les hipòtesis. Tanmateix, es va assistir a les Jornades de Síndrome de Fatiga Crònica i Fibromiàlgia organitzades per l'Hospital de la Vall d'Hebron de Barcelona i a les jornades impartides per les Unitats de Fatiga Crònica de l'Hospital Clínic de Barcelona, CATSALUT i l'Hospital CIMA de Barcelona.

Gràcies a la recerca inicial es varen establir les hipòtesis següents:

- La població no coneix la SFC/EM i considera que és la mateixa malaltia que la fibromiàlgia.
- La baixa consciència social accentua la mala qualitat de vida, donat que els pacients se senten incompresos i, per tant, sense cap recolzament social.
- La fibromiàlgia, juntament amb la SFC/EM, causen un notable empitjorament de la qualitat de vida.

El treball de camp va consistir en distribuir enquestes a 205 persones de la ciutat de Barcelona, a 16 persones afectades de les patologies i participar en un estudi de 1309 pacients dut a terme per l'Hospital de la Vall d'Hebron de Barcelona.

### Conclusions

Després de quantificar les enquestes i obtenir els resultats de l'estudi de la Vall d'Hebron, es pot afirmar que les tres hipòtesis plantejades van quedar corroborades.

Més de la meitat de la població va afirmar conèixer la síndrome de fatiga crònica (56,1%), però els fets demostren que només un 10% de la gent coneix realment la malaltia, que subint es confon la malaltia amb la fibromiàlgia.

D'altra banda, el desconeixement de la població i la baixa consciència social en relació a la malaltia generen que l'afectat per la síndrome de fatiga crònica se senti sol i incomprès i disminueixi la seva precària qualitat de vida.

Finalment, la tercera hipòtesi també va quedar corroborada, donat que la presentació conjunta d'ambdues malalties causa un empitjorament de les tres variables que s'estudiaven: el dolor, la fatiga i la qualitat de vida.





## L'ENFOSQUIMENT GLOBAL

**Institut Secretari Coloma**  
**Districte Gràcia**

**Autora** Marta Vallvé Navarro

**Tutor** Roger Sempere Roig

**Matèria** Física i ecologia

**Tipus de material elaborat** Memòria, presentació en format "prezi" i vídeo científic

### Idea inicial

Em vaig proposar analitzar la repercussió de la contaminació humana en els núvols i en la radiació solar. Pretenia investigar el fenomen de l'enfosquiment global, les seves causes i conseqüències principals. També volia comprovar i entendre per què l'augment d'aerosols fa disminuir la llum que arriba a la superfície i quin paper tenim els humans en la variació de la concentració de partícules a l'atmosfera.

### Procés d'elaboració

El treball consta d'una part teòrica i dues de pràctiques. A partir d'una recerca documental intento explicar, de la manera més assequible possible, els factors que intervenen en l'enfosquiment global, els efectes que té aquest fenomen en el clima, com es formen els núvols i quin paper tenen en l'enfosquiment global. Les fonts utilitzades, fonamentalment, han estat webs i articles científics força recents. També he utilitzat altres fonts i he realitzat diverses visites a l'observatori de Pujalt, on vaig participar en un seminari sobre núvols.

La primera part pràctica és experimental i m'ha servit per explicar la formació dels núvols i les precipitacions de manera simplificada. Aquests experiments han quedat recollits en un vídeo científic. Per fer aquests experiments he comptat amb l'ajuda del CSIC, que m'ha proporcionat una part del material necessari.

La segona part pràctica consisteix en una comparació de núvols formats per l'acció de l'home i núvols poc contaminats d'una mateixa zona, que m'ha permès identificar les diferències entre els antroponúvols i els núvols naturals, i com aquestes característiques repercuteixen en la radiació solar. Per fer-ho, he utilitzat imatges d'un satèl·lit de la NASA que permet visualitzar diferents aspectes dels núvols. Els que vaig trobar que complien aquestes condicions van ser les esteles de vaixell a alta mar, ja que es troben en una zona on gairebé no arriben altres aerosols d'emissió antropogènica a part dels del vaixell.

### Conclusions

A partir de la recerca teòrica i de l'experimentació he pogut donar resposta al plantejament inicial i també a qüestions que han anat sorgint al llarg del treball.

De forma molt resumida, destacaria que els aerosols, que he demostrat experimentalment que són necessaris per formar un núvol, afecten la radiació de forma directa i indirecta; que l'enfosquiment global no és un fenomen homogeni tot i que pot tenir tendències globals; i que els antroponúvols són menys transparents que els núvols de creació natural. Potser, però, la conclusió més important que m'ha aportat la recerca és el fet que l'enfosquiment global ha estat emmascarant l'escalfament i que, com que els dos fenòmens, d'alguna manera, es contraresten, s'han d'abordar conjuntament. Cal reduir els aerosols però alhora cal que disminuïm les emissions de gasos d'efecte hivernacle.



## ESQUIZOFRÈNIA. RISC DE LA POBLACIÓ ADOLESCENT ENVERS EL CONSUM DE CÀNNABIS I POSSIBLE IMPLICACIÓ DE BEGudes ENERGETIQUES

**Sagrada Família Horta**  
**Districte Horta-Guinardó**

**Autora** Laura Castarlenas Gascons

**Tutora** Marienza Saiz Ardanaz

**Matèria** Ciències de la salut

**Tipus de material elaborat** Memòria de treball i presentació Power Point

### Idea inicial

L'objectiu d'aquest treball de recerca és establir una relació entre el consum de cànnabis amb l'aparició d'un primer episodi psicòtic, així com també estudiar la possible implicació de begudes energètiques amb l'aparició d'aquesta patologia. D'altra banda, a partir d'un estudi també s'ha valorat el risc que poden tenir els adolescents consumidors d'aquests tipus de substàncies d'arribar a desenvolupar en el futur un trastorn mental.

### Procés d'elaboració

Vaig dividir el treball de recerca en dos grans blocs. El primer bloc conté la informació necessària per entendre què és l'esquizofrènia, els primers episodis psicòtics, com interacciona el cànnabis en el nostre cervell i les esmentades begudes energètiques. Vaig comptar amb l'ajuda, via correu electrònic i entrevistes, de doctors i investigadors de l'Hospital Clínic, el parc de salut de Sant Joan de Déu, de l'Hospital del Mar i del PRBB. També vaig extreure informació de revistes científiques especialitzades en el tema.

El segon bloc es basa en informació extreta a partir d'un qüestionari que vaig elaborar i que van contestar 200 adolescents del col·legi Sagrada Família d'Horta d'entre 14 i 18 anys; en ell apareixien preguntes sobre consum de begudes energètiques, consum de cànnabis i preguntes del test PDI (Inventari d'experiències delirants de Peters, un test que valora els símptomes delirants) adaptades per a adolescents. També vaig poder accedir a una part de la base de dades de l'Hospital del Mar per poder valorar el consum de cànnabis en pacients de primers episodis psicòtics. Finalment, vaig consultar el treball de recerca "Parlem de drogues?", realitzat anteriorment en el col·legi i els resultats de les enquestes ESTUDES (Enquesta estatal sobre l'ús de drogues en educació secundària) per poder establir una comparació de consum en anys anteriors.

### Conclusions

Respecte el cànnabis, es pot dir que està estretament relacionat amb primers episodis psicòtics tot i que no és l'únic factor; els brots psicòtics es donen abans si la persona és consumidora. Cada cop hi ha un consum més precoç de cànnabis entre l'adolescència. Pel que fa al tema de la begudes energètiques, no s'han pogut establir relacions per falta d'estudis; tot i això, s'ha detectat un augment alarmant en el consum d'aquestes begudes, i a més, a partir dels seus components sabem que estan fortament relacionades amb l'excitació del sistema nerviós central, per la qual cosa creiem que s'hauria d'investigar el tema per evitar possibles problemes futurs.





## OPTIMIZACIÓN ELÉCTRICA FERROVIARIA DE FRENADO

**Sagrada Família Horta**  
**Districte Horta-Guinardó**

**Autor** Eric Maestre Silo  
**Tutor** Iván Furest  
**Matèria** Electrotècnia i física  
**Tipus de material elaborat** Memòria del treball, "Excel" i maqueta d'un tren amb el fre elèctric regeneratiu

### Idea inicial

Optimitzar el sistema elèctric actual dels trens per reduir el consum anual i estalviar. Estudiar la mecànica ferroviària i poder experimentar amb la construcció d'un model d'escala inferior desenvolupant fulls de càlcul en format "Excel" dels models estudiats.

### Procés d'elaboració

Triat el tema, vaig començar per l'estudi dels factors per reduir el consum energètic. Un cop localitzats vaig aprofundir en el coneixement dels elements involucrats, en l'estudi de la física dinàmica del tren i, també, dels processos de càlcul matemàtic i físic per dur a terme l'experimentació.

Amb tots aquests coneixements adquirits, vaig començar a desenvolupar la meua hipòtesi: reduir el consum energètic ferroviari aprofitant el fre elèctric dels trens de caràcter regeneratiu i enviar tota l'energia de frenat regenerada de tornada a la xarxa pública, instal·lant una subestació de tracció reversible que ho permetés.

Un cop definida la hipòtesi, vaig passar a l'experimentació: la construcció d'una maqueta d'un tren per poder estudiar el fre elèctric regeneratiu i aprofundir en el seu estudi. Per la realització de la maqueta es va fer l'estudi del circuit i la mecànica de les parts mòbils, es van aprofitar els materials disponibles en el mercat; es va posar a prova a mode d'assaig i error i es van recollir les dades experimentals. També es van elaborar set models de trajectòries ferroviàries, amb fulls de càlcul de la dinàmica i el consum energètic, es van recollir les dades i es va elaborar la conclusió.

Totes les dades utilitzades han estat extretes de dades reals segons els models dels trens actius dels "Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya".

### Conclusions

He aprofundit en el coneixement físic de la dinàmica ferroviària i l'electrotècnia, he après l'anàlisi de la viabilitat dels projectes des del punt de vista tècnic i econòmic, també a elaborar fulls de càlcul i superar múltiples dificultats imprevistes de la maqueta. Per últim, he comprovat la viabilitat de la meua hipòtesi deixant aquesta confirmada, dissenyant un model eficient que millora els sistemes elèctrics ferroviaris i optimitza el fre dels trens.





## LA PROBABILITAT AL CASINO

**Institut Josep Pla**  
**Districte Horta-Guinardó**

**Autor** Marcel Montanyès Solé  
**Tutora** Mónica Manjarín Arcas  
**Matèria** Matemàtiques  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball

### Idea inicial

Fins a quin punt tenim opcions de guanyar al casino? En aquest treball he intentat donar una visió matemàtica de tres dels jocs més populars del casino: la ruleta europea, els craps i el blackjack; i mitjançant càlculs probabilístics veure fins a quin punt un jugador té la possibilitat real de guanyar al casino. També he fet un petit estudi sobre alguns mètodes per a incrementar la possibilitat de guanyar en els diferents jocs tractats.

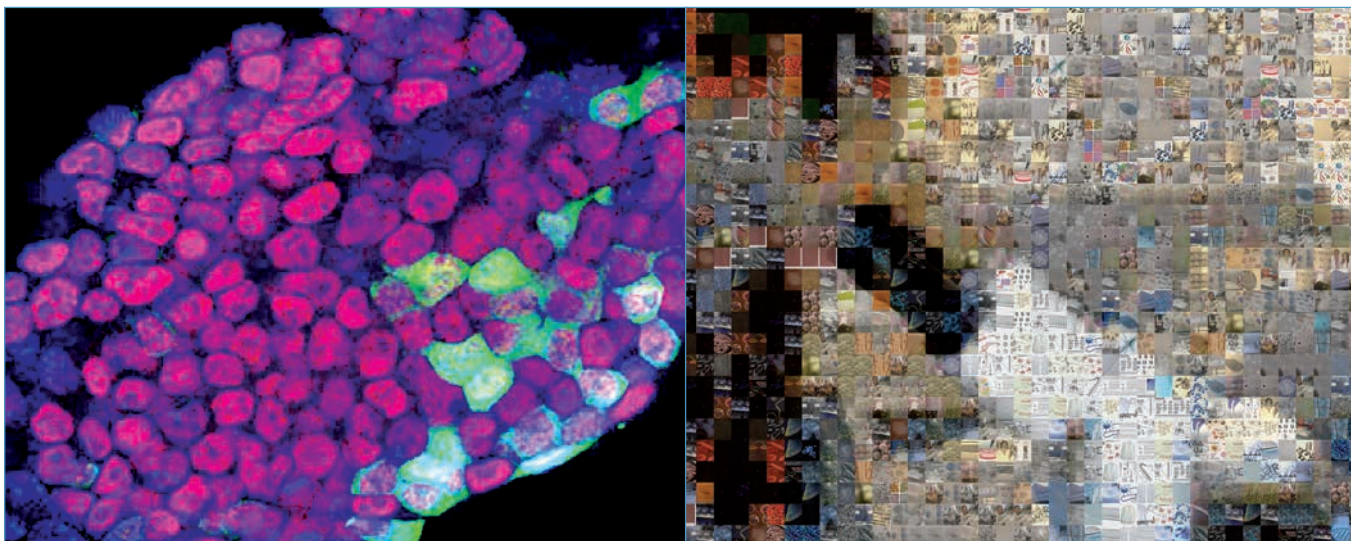
### Procés d'elaboració

No ha estat una elaboració fàcil ja que la bibliografia dels temes era escassa, per la qual cosa he hagut de buscar diferents estratègies per poder aprofundir en les preguntes que m'havia plantejat sobre probabilitats en els diferents jocs. He consultat i llegit diferents llibres de matemàtiques i probabilitat, com per exemple *La conquista del azar*, de Fernando Corbalán i Gerardo Sanz, o *La fabulosa historia de los Pelayos*, de Gonzalo García Pelayo i Iván García Pelayo; que m'han ajudat a entendre conceptes sobre la probabilitat, la seva història i alguns problemes que mostren la facilitat amb la qual podem cometre errors en probabilitat si ens refiem de la intuïció. Pel que fa als jocs dels casinos, hi ha poca bibliografia matemàtica i una de les dificultats que he trobat és que he hagut de treballar amb fonts d'internet que sovint no justifiquen la informació. He tractat la ruleta europea, els craps i el blackjack ja que són els tres jocs de casino més populars, i he utilitzat diferents eines per fer càlculs en cada joc. En el cas de la ruleta, el teorema de Bernoulli m'ha permès trobar quantes tirades d'una ruleta cal observar per saber si té una desviació física prou important com per a que el jugador se'n pugui aprofitar. En el joc dels craps, mitjançant les progressions geomètriques, he pogut calcular l'esperança de cada aposta, és a dir, els guanys mitjans esperats per cada euro jugat. Finalment, per al blackjack la combinatòria m'ha ajudat a donar una idea de les probabilitats de guanyar amb dues o tres cartes, però m'he trobat amb que és un joc massa complex per fer càlculs més precisos.

### Conclusions

Amb l'estudi del funcionament d'una petita part dels casinos podem concloure que aquest món té l'objectiu d'enriquir-se amb les apostes que la gent hi fa pensant que hi sortiran guanyant. Després dels càlculs necessaris he trobat que en la ruleta un jugador perdrà una mitjana de 1,4 cèntims per euro apostat; en els craps perdrà de mitjana entre 1,4 i 16,67 cèntims per euro depenent de l'aposta; a causa de la complexitat del funcionament del blackjack no he pogut calcular-ne les pèrdues mitjanes.

Després de la realització d'aquest treball el meu consell és que si el que voleu és guanyar diners, treballeu; i si el que voleu són emocions fortes, aneu a un parc d'atraccions. Perquè les probabilitats, al casino, juguen en contra vostra.



## CÈL·LULES MARE I MEDICINA REGENERATIVA

**Institut Valldemosa**  
**Districte Nou Barris**

**Autora** Andrea Acevedo González  
**Tutor** Josep Maria Busquets  
**Matèria** Ciències naturals i ciències de la salut  
**Tipus de material elaborat** Dossier, Power Point i plaques elaborades amb teixits cel·lulars

### Idea inicial

Conèixer el món de les cèl·lules mare i el seu paper fonamental en medicina regenerativa és la idea inicial d'aquest treball. Al 2006 es va aconseguir generar cèl·lules mare pluripotents al laboratori a partir de cèl·lules de la pell. La part pràctica d'aquesta recerca és aconseguir generar aquestes cèl·lules mitjançant la seva reprogramació.

L'objectiu de la part experimental del projecte és la generació de cèl·lules mare pluripotents induïdes (IPS), i el cultiu i caracterització d'aquestes. La hipòtesi de la qual es parteix és que les cèl·lules generades a partir d'un teixit diferenciat han hagut d'adquirir l'estat de pluripotència i, en conseqüència, poden ser diferenciades en qualsevol tipus cel·lular.

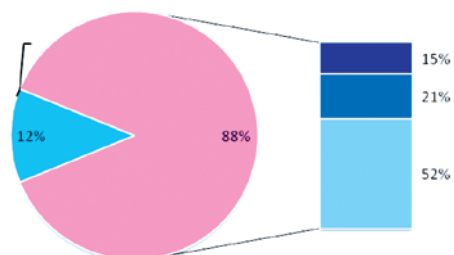
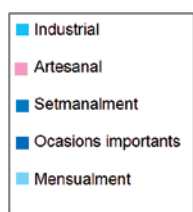
### Procés d'elaboració

Les activitats realitzades durant els mesos de juliol i agost a l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) varen constituir la part experimental d'aquest treball de recerca. El procés va comportar el cultiu primari de cèl·lules adultes (primera pràctica), per posteriorment dur a terme la reprogramació cel·lular (segona pràctica). A continuació es va fer el cultiu d'aquestes cèl·lules, ja reprogramades, sota unes condicions determinades (tercera pràctica). Finalment vaig dur a terme una sèrie de proves de caracterització, per concloure que les cèl·lules havien adquirit la capacitat de pluripotència i eren susceptibles de ser diferenciades en qualsevol tipus cel·lular (quarta pràctica, que engloba un total de 6 experiments).

He emprat tècniques de biologia molecular com la immunofluorescència o la PCR. He utilitzat diferents aparells de laboratori i he treballat en investigacions reals, on jo mateixa adaptava les pràctiques al meu treball.

### Conclusions

Un cop generades les IPS, l'objectiu clau d'aquesta investigació era esbrinar si havien adquirit l'estat de pluripotència i, per tant, tenien les mateixes característiques que les cèl·lules mare d'origen embrionari. Després de realitzar totes les proves de caracterització podem afirmar que efectivament compleixen tots els requisits de les cèl·lules mare embrionàries. Abans de proposar aquest objectiu però, s'havia proposat de manera poc explícita la següent pregunta, que es va contestar durant el procés de treball: "Com és possible generar cèl·lules pluripotents a partir de cèl·lules adultes del nostre cos?". Una resposta breu és: duent a terme una reprogramació cel·lular.



## DOLÇA TEMPTACIÓ. CREACIÓ D'UNA EMPRESA

**Institut Flos i Calcat**  
**Districte Nou Barris**

**Autora** Scarlyn Dicient Alcántara

**Tutor** Alejandro Valero

**Matèria** Economia d'empresa

**Tipus de material elaborat** Presentació amb PowerPoint i memòria de treball

### Idea inicial

El procés de creació d'una empresa

### Procés d'elaboració

Per a la realització del projecte empresarial vaig haver de consultar diverses fonts informatives. Abans de l'elaboració del projecte empresarial vaig realitzar un estudi de mercat buscant el posicionament de la meua empresa en el sector. Vaig elaborar un informe final sobre l'estratègia de comercialització, la reorientació comercial, els llocs de mercat i la gamma de productes, incloent-hi aspectes econòmics i financers.

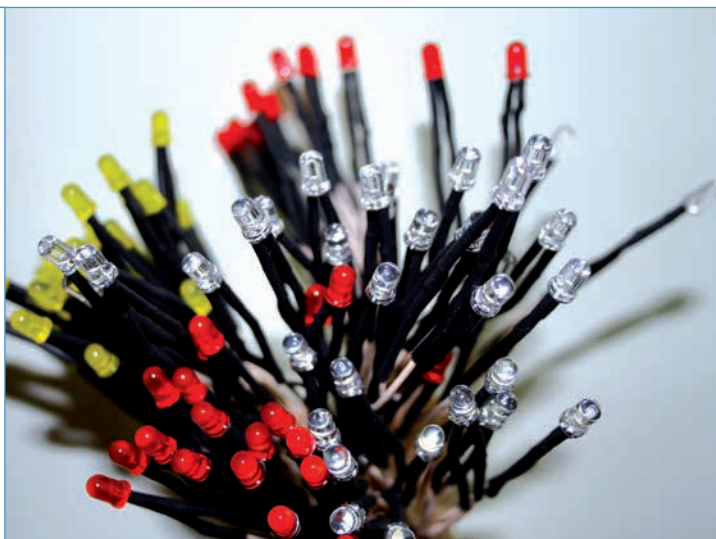
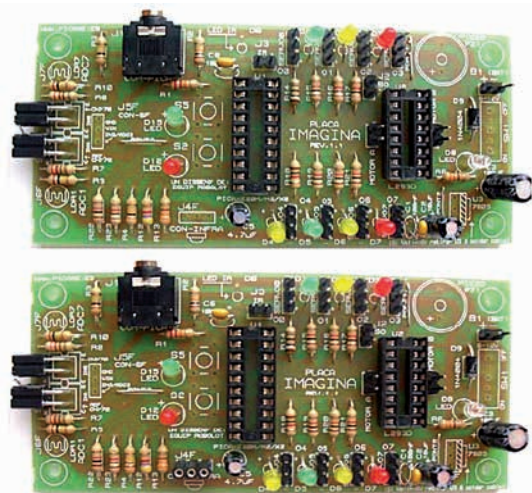
Les fases d'aquest procés han estat: la generació de la idea, la definició del projecte empresarial i la seva posada en marxa.

A més, vaig consultar la normativa i la legislació vigent aplicades a la creació d'una nova empresa.

### Conclusions

La demanda de productes recomanables per a la salut permeten la introducció de noves empreses dedicades als productes artesanals. D'altra banda, els tràmits burocràtics són massa llargs i, per tant, crec que s'hauria de poder fer un únic procés administratiu.





## DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN CONJUNT DE LLUMS OPERAT AMB UN DISPOSITIU PROGRAMABLE

**Institut Sant Andreu**  
**Districte Nou Barris**

**Autora** Laia Pallarès Alvarez

**Tutor** Jaume Dellunde Clavé

**Matèria** Tecnologia, arts visuals i plàstica

**Tipus de material elaborat** Maqueta d'una torre lluminosa, amb circuits electrònics programables comandats a distància

### Idea inicial

Es parteix de la hipòtesi que les torres lluminoses i altres conjunts de llums amb finalitats decoratives o lúdiques funcionen gràcies a dispositius programables. Dins de tota la gamma de dispositius programables de control, la recerca implica conèixer quins sistemes compleixen amb els requeriments exigits. Com a complement de la recerca i en base a un exemple concret (la torre Agbar), es planteja la construcció d'una petita torre lluminosa operada a distància mitjançant un dispositiu programable.

### Procés d'elaboració

Per a la primera part del treball he recopilat informació sobre el sistema de llums instal·lat a la torre Agbar. El sistema de control havia de ser capaç de lliurar la potència necessària per tal d'encendre tots els llums led de la façana. Vaig esbrinar que el cablejat i els elements de control dels llums es basen en un sistema estàndard en el camp de la il·luminació. El treball incorpora detalls sobre aquest sistema.

El disseny i la construcció d'una petita torre amb llums és la part del treball que ha requerit més dedicació.

He fet servir un envàs de plàstic d'una beguda com a base, sobre la qual hi he afegit tires de paper encolades. Un cop seques, les parets es poden foradar per tal de fixar-hi els leds.

Per al control programat he utilitzat un microxip 'Picaxe' sobre una placa 'Imagina'. El microxip disposa de 8 sortides, i cadascuna opera una línia d'il·luminació amb leds d'un mateix color. Sobre la placa 'Imagina' hi ha un sensor d'infraroigs que permet el control de les línies d'il·luminació amb un comandament a distància per a televisors.

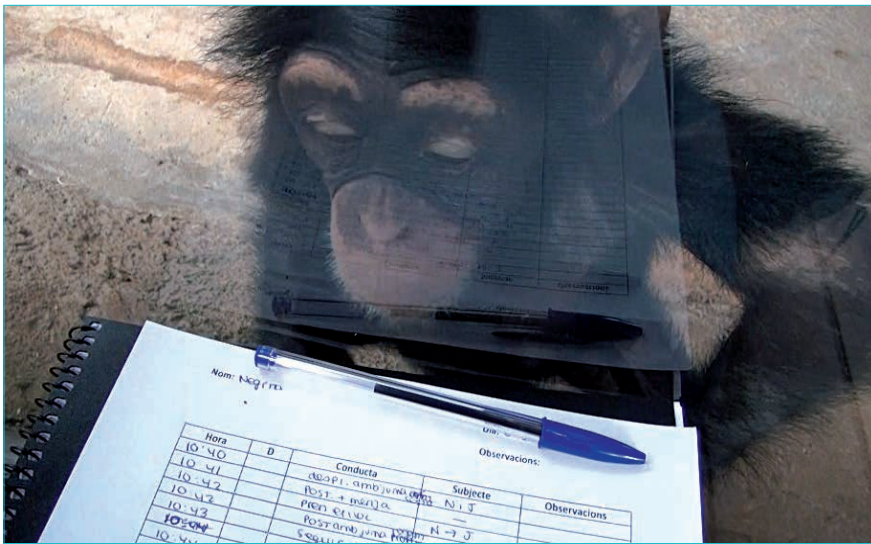
La programació s'ha fet amb l'ajut de l'entorn de programació 'Programming editor'.

### Conclusions

El sistema de llums de la Torre Agbar es basa en el protocol DMX 512, que és un estàndard en xarxes de comunicació digital. S'utilitza normalment en sistemes d'il·luminació proveïts de cables i elements de connexió de qualitat.

Pel que fa a la construcció de la maqueta de la torre, he pogut completar totes les operacions descrites. L'exterior l'he pintat de color negre, per tal que hi hagués més contrast amb els colors escollits per als leds.

He programat un total de 10 seqüències. Les dues primeres són l'encesa i l'apagada total. Altres seqüències incorporen l'alternança de línies contigües, la intermitència o l'encesa de tots els leds d'un mateix color, per exemple. Un cop programada la il·luminació, es pot efectuar el control des d'un comandament a distància i el sistema de llums funciona correctament de la forma prevista.



## UNA PETITAT SOCIETAT. ANÀLISI DEL COMPORTAMENT SOCIAL DELS XIMPANZÉS DEL ZOO

**Institut Joan Fuster**  
**Districte Sant Andreu**

**Autora** Júlia Valera Florensa  
**Tutor** Rafael Castán  
**Matèria** Llengua castellana i literatura  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball i presentació PowerPoint

### Idea inicial

La idea inicial és estudiar les característiques de les relacions socials entre les femelles del grup de ximpanzés del zoo, i així poder conèixer com s'estructuren les societats que conformen aquests animals i saber més coses sobre l'espècie. Els objectius específics són: 1) Analitzar totes les conductes que duen a terme cada una de les femelles de ximpanzés del zoo, i veure quines tenen caràcter individual i quines caràcter social. 2) Elaborar sociogrames amb les relacions que es donen entre els individus del grup. 3) Observar la conducta de *grooming*, i estudiar més a fons aquest comportament. 4) Aprendre a fer una observació etològica.

### Procés d'elaboració

Les fases de la recerca van ser:

- Definició del tema d'estudi selecció de l'espècie. Vaig comentar les idees prèvies a l'inici del treball amb l'etòloga Montserrat Colell, professora d'etologia de la Universitat de Barcelona.
- Formació. Vaig assistir al curs preparatori per realitzar el treball de recerca que ofereix el Zoo de Barcelona, en el que els biòlegs i educadors em van explicar com fer una observació etològica d'animals en captivitat.
- Observacions preliminars. Vaig anar durant una setmana al Zoo per aprendre a identificar cada un dels ximpanzés i per observar conductes.
- Recerca bibliogràfica.
- Delimitació i concreció final de la meua recerca.
- Part experimental: disseny de l'etograma i del full de registre, realització de les observacions i presa de dades.
- Entrevista amb la conservadora de primats del Zoo de Barcelona.
- Redacció de les conclusions.

### Conclusions

He pogut comprovar que les conductes individuals que predominen són de postura i desplaçament; en quant a les conductes socials, la més important és el *grooming*. La informació obtinguda em porta a concloure que les femelles que més es relacionen tenen posicions més baixes socialment parlant. En canvi, les dominants es relacionen menys i tenen un repertori de conductes més limitat, al igual que el mascle dominant. També he pogut observar que els individus amb posicions socials més baixes són els que es cuiden més de la cria. Tenir cura d'una cria és una manera fàcil per als ximpanzés més subordinats d'integrar-se en el grup i guanyar posicions en la jerarquia. Finalment, he pogut ampliar els meus coneixements sobre els ximpanzés i descobrir com de complexes poden arribar a ser les relacions i l'estructura de les societats de primats.



## SIMBIOSI ANIMAL: PUGONS I FORMIGUES

**Institut Joan Fuster**  
**Districte Sant Andreu**

**Autor** Alberto Quesada Romero  
**Tutora** Susanna Esquius Bascompta  
**Matèria** Biologia  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball

### Idea inicial

L'objectiu del treball ha estat l'estudi de la influència que tenen els pugons en l'alimentació de les formigues.

La hipòtesi de partida és: l'absència de pugons en l'alimentació d'una colònia de formigues (*Lasius niger*) tindrà greus conseqüències en el creixement de la colònia, perquè els pugons són la principal font energètica d'aquesta espècie. Una colònia amb una alimentació rica en glúcids creixerà a bon ritme, en canvi una colònia amb una alimentació sense cap font glucídica aturarà el seu creixement i amb el temps el nombre d'individus de la colònia s'anirà disminuint fins desaparèixer. La presència/absència de pugons està representada en el disseny experimental per una substància glucídica, la mel.

### Procés d'elaboració

Pel que fa a la part teòrica, he cercat informació per internet i he consultat diversos llibres de la biblioteca del Museu de Ciències Naturals, que em van servir de gran ajuda per a la descripció de les característiques dels pugons i les formigues.

En referència a la part pràctica, vaig realitzar nombroses sortides al camp per estudiar la relació entre ambdós insectes. És quan vaig anar descobrint que la diversitat de pugons que es relacionen amb les formigues és més gran del que m'esperava.

Més tard vaig realitzar un primer experiment de muntatge, força laboriós, que em va servir de base per realitzar el segon experiment.

Disseny experimental: vaig partir de dues colònies de *Lasius niger* amb totes les variables constants excepte l'alimentació. Mantenien una de les dues colònies amb una alimentació exclusivament proteica (solució d'ovoalbúmina) i l'altra amb aliments proteics (solució d'ovoalbúmina) i glucídics (mel diluïda). Anava observant cada dia ambdues colònies i anotant el creixement del nombre d'individus de les colònies. La variable independent és, doncs, l'aliment glucídic que simbolitza la presència de pugons i la variable dependent el nombre d'individus en la colònia.

### Conclusions

Amb les dades obtingudes després de dos mesos d'observació vaig arribar a uns resultats molt clars i a la següent conclusió: l'absència de mel (glúcids) atura el creixement de la colònia de *Lasius niger*, el nombre d'individus va disminuint fins que la colònia desapareix.

Així doncs, vaig observar que la dependència de les formigues respecte els pugons és gran, almenys en aquesta espècie de formigues; si afecta de la mateixa manera a totes les espècies seria a matèria d'un altre treball.





## CAMINANT PEL PASSAT: CANVI O CONTINUÏTAT?

**Institut Juan Manuel Zafra**  
**Districte Sant Martí**

**Autora** Ariadna Olivares Gil  
**Tutora** Carme Herraiz Bianchi  
**Matèria** Història, geografia, literatura i fotografia  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball i pàgina web  
<http://ariadnaolivares.wix.com/treballderecerca>

### Idea inicial

El meu treball de recerca, centrat en la novel·la *Últimas tardes con Teresa* de Juan Marsé, pretén demostrar la premissa següent: una novel·la urbana pot permetre el coneixement d'una ciutat en un moment històric determinat, i gràcies a això i a partir de fotografies, podem veure si la ciutat ha canviat o no.

### Procés d'elaboració

Primerament, vaig seleccionar la novel·la en la qual es basa el meu treball: *Últimas tardes con Teresa*, de Juan Marsé. En segon lloc, vaig documentar-me sobre la tipologia de novel·la urbana i vaig buscar exemples d'aquest tipus de novel·les ambientades en diferents ciutats. A més, vaig fer una anàlisi en diferents aspectes del text, que se centra a la ciutat de Barcelona.

Després vaig poder endinsar-me a les tasques que havien de demostrar la meua hipòtesi: la selecció dels llocs que sortien a la novel·la elegida, la selecció de fotografies dels anys 50 i 60 d'aquests llocs i la realització de fotografies actuals d'aquests, sempre des del mateix punt de vista.

Finalment, vaig comparar les fotografies actuals amb les antigues i vaig fer una petita recerca sobre la història de cada lloc, acompanyant-les de segments del text on es parla de cadascun dels espais.

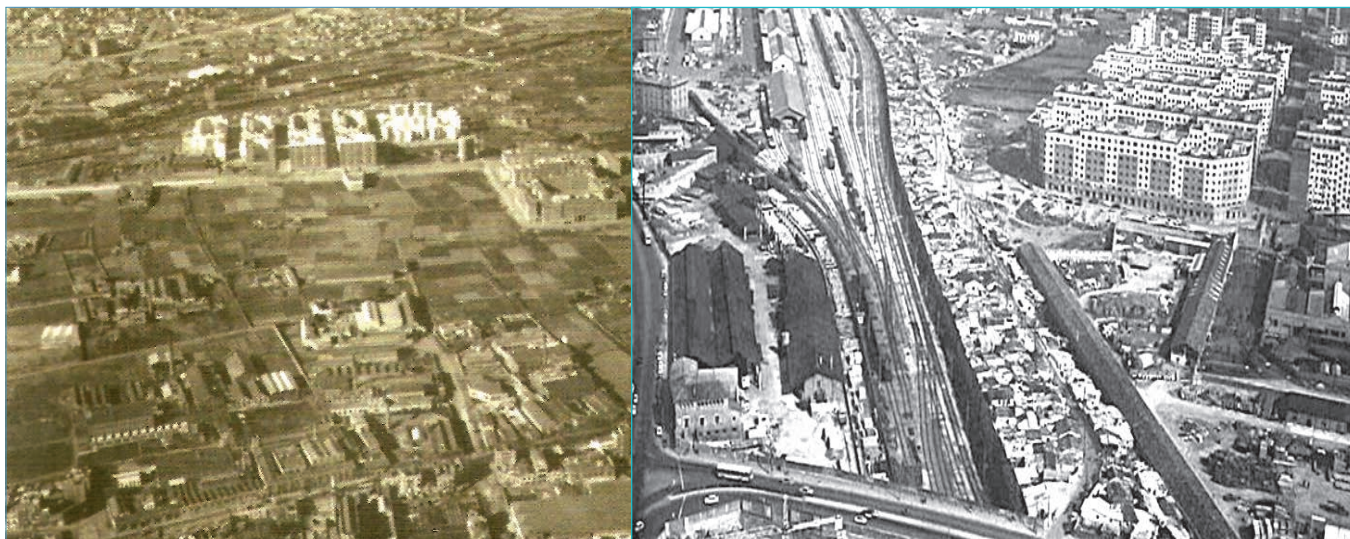
Quan vaig tenir acabat el meu treball vaig decidir crear una pàgina web (<<http://ariadnaolivares.wix.com/treballderecerca>>) per posar informació a l'abast de tothom.

M'he documentat a diferents fonts entre les que destaquen la pàgina web de l'Arxiu Fotogràfic de Barcelona i la Biblioteca Juan Marsé, al barri del Carmel. A més, he comptat amb l'ajuda de l'escriptor de la novel·la: Juan Marsé.

### Conclusions

Les conclusions del meu treball han corroborat la meua hipòtesi inicial. D'una banda he verificat que una novel·la urbana pot permetre conèixer una ciutat (Barcelona, en aquest cas). A més, podríem anar llegint la novel·la i anar-nos passejant pels llocs de Barcelona que cita.

D'altra banda, he pogut esbrinar si Barcelona ha canviat o no en les últimes dècades a través de les fotografies que he realitzat dels llocs que apareixen a la novel·la de Marsé. Definitivament, tot i que la ciutat de Barcelona manté l'essència de fa uns anys en alguns punts, ha canviat molt. Així ho demostren els resultats de la meua recerca: dels 21 llocs seleccionats i analitzats de la novel·la, més de la meitat han canviat i actualment molts no es poden identificar.



## DESENVOLUPAMENT DEMOGRÀFIC I URBANÍSTIC DE SANT MARTÍ DE PROVENÇALS

**Institut Infanta Isabel**

**Districte Sant Martí**

**Autor** Mario Mas Palacios

**Tutor** Agustí Barceló Cortés

**Matèria** Ciències socials

**Tipus de material elaborat** Treball principal amb annexos

### Idea inicial

Quins han estat els factors demogràfics i urbanístics que han intervingut en el gran desenvolupament del barri de Sant Martí de Provençals en els darrers 65 anys i quines les seves característiques. Aquest període temporal es basa en els 50 anys de l'Institut Infanta Isabel d'Aragó, que se celebren aquest any.

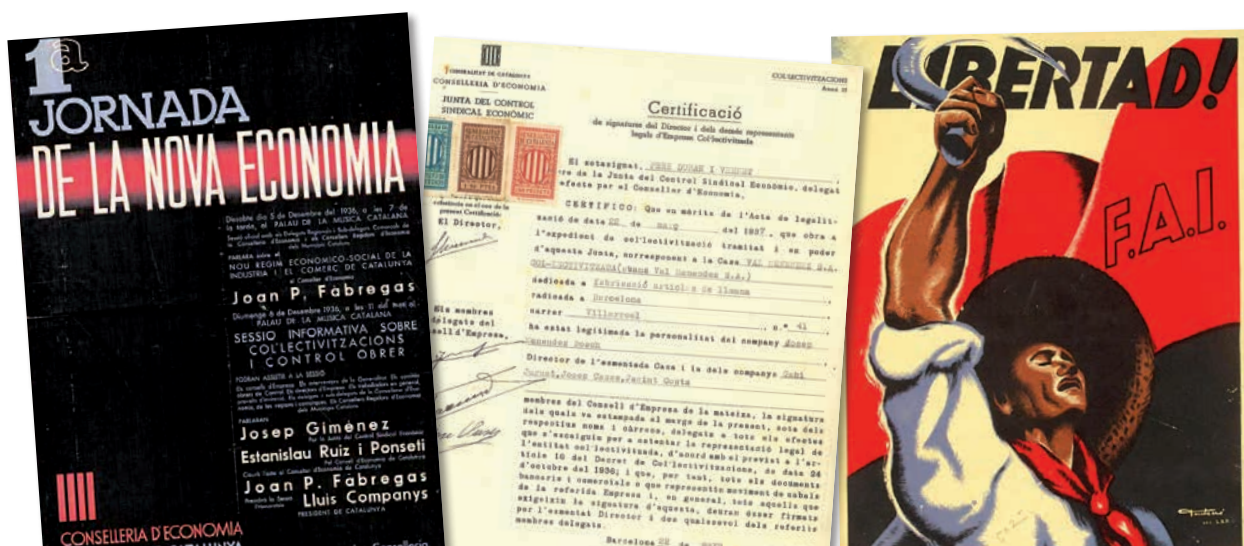
### Procés d'elaboració

Les dades de tipus estadístic s'han obtingut mitjançant el Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona, l'Institut d'Estadística de Catalunya i el Instituto Nacional de Estadística. Pel que fa a l'àmbit històric, s'han consultat llibres sobre la història del barri i la de Barcelona i s'han realitzat dues entrevistes (Carmen Gómez i Pilar Rahola). La cartografia s'ha obtingut mitjançant el Departament d'Estadística i l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Les taules de dades i els gràfics són d'elaboració pròpia. La metodologia utilitzada ha estat la característica de les ciències socials, que consisteix en la tabulació i la representació gràfica de dades. S'ha elaborat un text principal de 50 pàgines, un primer annex (variables, cartografia, àrees d'estudi, etc.; 30 pàg.), un segon annex (52 taules de dades, 114 pàg.) i un darrer annex (178 gràfics, 200 pàg.).

### Conclusions

Les conclusions obtingudes han estat diverses. En primer lloc, s'ha descobert que es procedeix a una zonificació del territori del barri a l'hora de procedir a la seva edificació, cosa que suposa la presència de ritmes evolutius diferenciats. D'altra banda, els conjunts Parera i "la Caixa" són els primers que donen resposta a la demanda massiva d'habitatge en aquest barri, seguint les característiques del Pla Cerdà. A partir del 1960, però, la creixent demanda suposa l'aplicació del model polígon, que s'aplica fins el final de la dècada dels 90. Aquesta urbanització va ser inicialment parcial, i aquí és on el moviment veïnal va tenir una gran importància per assolir tots els serveis de què la població de Sant Martí de Provençals disposa en l'actualitat. També s'ha observat que la població pateix un progressiu envelliment, seguint els passos de la resta de Catalunya i del món occidental en general. S'ha observat també que la reposició generacional no està garantida. Una altra conclusió obtinguda ha estat que Barcelona actua de pol d'atracció de població a nivell estatal. En darrer lloc, s'ha apreciat que la població colona del barri no estava constituïda en la seva majoria per població immigrada, desmentint així la creença popular estesa pel barri.





## LES COL·LECTIVITZACIONS D'EMPRESES DURANT LA GUERRA CIVIL A CATALUNYA (1936-1939)

**Institut Icària**  
**Districte Sant Martí**

**Autor** Adrià Menéndez Molist  
**Tutora** Rosa Domingo  
**Matèria** Economia i història  
**Tipus de material elaborat** Memòria de treball

### Idea inicial

La hipòtesi del meu treball parteix de la idea que les col·lectivitzacions dutes a terme pels obrers catalans durant la Guerra Civil van resultar econòmicament eficients i socialment positives. El meu objectiu és corroborar aquesta afirmació mitjançant l'anàlisi del procés històric, el funcionament de les empreses col·lectivitzades i els resultats que van obtenir. A més, exposo com a exemple el procés col·lectivista que experimentà la fàbrica del meu besavi, anomenada Val-Menéndez S.A.

### Procés d'elaboració

L'elaboració d'aquest treball es basa en la recerca i anàlisi de la informació recollida referent al procés històric estudiat. Primer de tot he consultat fonts secundàries per tal de tenir-ne una visió general i seguidament he realitzat una recerca de fonts primàries per tal de contrastar, exemplificar i ampliar la informació ja obtinguda. Entre aquestes cal destacar: l'hemeroteca de *La Vanguardia*, el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya i sobretot, els documents consultats a l'Arxiu Nacional de Catalunya. Mitjançant tota aquesta informació he tractat les col·lectivitzacions estructurant el treball en diferents apartats. Primer he abordat el tema des d'un punt de vista històric, analitzant el procés col·lectivista des del començament de la guerra fins al final, el perquè d'aquest procés i els agents socials i polítics que van participar.

Seguidament n'he fet una anàlisi econòmica: en primer lloc, he tractat els aspectes tècnics i administratius de les empreses (funcionament i organització externa) i en segon lloc, he tractat els aspectes generals de l'economia (dificultats i resultats). A més, tots aquests apartats van acompanyats d'exemples de diferents empreses (entre d'altres la Farga Lacambra i la Maquinista Terrestre y Marítima). Per acabar, he inclòs a l'annex l'exposició del cas de la fàbrica del meu besavi, Val-Menéndez S.A.

### Conclusions

La resolució de la hipòtesi de partida, és a dir, fer una valoració de les col·lectivitzacions a Catalunya, necessitaria una anàlisi global de resultats més àmplia, però el treball realitzat m'ha permès arribar a una sèrie de conclusions. En primer lloc, el desenvolupament de les col·lectivitzacions va estar condicionat per una sèrie de dificultats, com la manca de matèries primeres i d'energia a causa de l'existència de la guerra, que va alterar la producció. Mitjançant l'anàlisi de les empreses que he estudiat, he pogut constatar també dues característiques generals del procés col·lectivista que es van evidenciar acabada la guerra: que les empreses estaven arruïnades, doncs s'havien esgotat els estocs de matèries primeres l'efectiu de caixa; però per contra, que les fàbriques estaven en millors condicions de com estaven abans de la guerra, ja que els comitès d'empresa elegits pels obrers havien invertit en maquinària, instal·lacions, etc. A més, les col·lectivitzacions van ser molt positives en matèria social, ja que comportaren un seguit de millores que beneficiaren a treballadors, famílies i consumidors.





## MEMBRES DEL JURAT DE LA 5a MOSTRA

### **Adriana Farran**

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)  
Directora del Departament d'Enginyeria Química

### **Albert Orpella**

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de  
Telecomunicació de la UPC  
Sotsdirector de Promoció i Telecomunicació BCN  
(ETSETB)

### **Anna Sust**

Biblioteca Sagrada Família. Consorci  
de Biblioteques de Barcelona  
Bibliotecària

### **David Segarra**

Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació  
(FCRI)  
Coordinador del portal *Recerca en Acció* i del  
programa *Ciència i aula*

### **Dolors Quinquer Vilamitjana**

Institut de Ciències de l'Educació de l'UAB  
Coordinadora del Programa Argó de la UAB /  
Catedràtica de secundària

### **Elena Boadas i Mir**

Centre de Recuperació d'Animals Marins (CRAM)  
Directora educativa

### **Emili Pérez Bustín**

Consorci d'Educació de Barcelona  
Àrea de centres de secundària

### **Fina Guitart**

CESIRE-CDEC. Departament d'Ensenyament  
Generalitat de Catalunya  
Professora de secundària

### **Francesc Peters**

Institut de Ciències del Mar. Consell Superior  
d'Investigacions Científiques (CSIC)  
Investigador científic del CSIC

### **Gemma Bonet i Pasqual**

Museu d'Història de Barcelona (MUHBA)  
Assessora del Departament d'Activitats  
del MUHBA

### **Guadalupe Mengod Los Arcos**

Institut d'Investigacions Biomèdiques de  
Barcelona (IIBB). Dept. Neuroquímica i  
Neurofarmacologia  
Professora d'investigació del CSIC

### **Ignasi Labastida i Juan**

Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la  
Investigació (CRAI). Universitat de Barcelona  
Responsable de la Unitat de Recerca i Innovació.  
Doctor en Física

### **Jordi Morató Bullido**

Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge  
(IDIBELL)  
Director de Comunicació

### **Jordi Regalés i Barta**

CESIRE AULATEC. Departament d'Ensenyament.  
Generalitat de Catalunya  
Assessor tècnic docent / Professor de Tecnologia

### **Josep M. Vidal Molina**

Escola d'Art Escola Massana  
Professor. Enginyer Industrial, dissenyador i  
assessor artístic i pedagògic de la Fundació del  
Vidre de Barcelona.

### **M. Esther Arderiu i Camarasa**

Fundació La Caixa  
Àrea de Ciència, Recerca i Medi Ambient

### **Manuel Udina Abelló**

Associació per un Museu de Matemàtiques a  
Catalunya (MMACA)  
Professor de matemàtiques

### **Maria Vallverdú**

Centre de Recursos Pedagògics L'Eixample  
Tècnica docent i mestra

### **Maribel Pasarín Rua**

Institut de Serveis a la Comunitat. Agència Salut  
Pública de Barcelona  
Cap del Servei de Salut Comunitària.

### **Mario Armengol Sánchez**

Transports Metropolitans de Barcelona (TMB)  
Responsable del projecte educatiu TMB Educa

### **Montserrat Blanes Campillo**

Fundació BCN Formació Professional  
Directora de l'àrea de Formació Professional i  
Empresa

### **Pilar Reverté**

Servei Didàctic. Arxiu Nacional de Catalunya  
(SDANC)/CESIRE CERES  
Professora de secundària

### **Ramon Margalef**

INS Sant Andreu  
Director

### **Xavier Pi**

Institut Municipal d'Informàtica (IMI)  
Ajuntament de Barcelona  
Col·laborador de l'IMI i tecnòleg

